This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

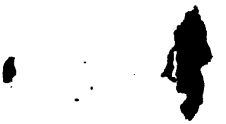
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06275264 1

PRA
Annual



# ANNALEN

DER

# PHYSIK,

## NEUESTE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ERSTER BAND.

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.

# ANNALEN

DER

# PHYSIK.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINNRALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

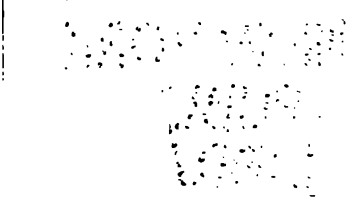
## EIN UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST FÜNF KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.



# Inhalt.

## Jahrgang 1819. Band 1.

### Erſtes Stück.

I. Beobachtungen über leuchtende Thiere, von J. Macartney, Mitgl. d. Londn. Soc. Frei dargeſtellt von Gilbert, mit berichtigenden Anmerkungen des Hofraths Tileſius, Mitgl. d. Akad. d. Wiſſ. zu Petersb. Erſte Hälfte Seite 1

Einleitung von Gilbert 1

Thiere, deren Eigenſchaft zu leuchten zweifelhaft iſt 5

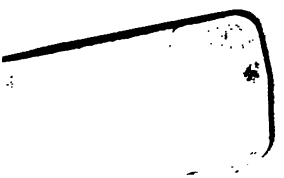
Neue Arten leuchtender Seethiere, Banks's, Forſter's, Horsburg's und Macartney's 10

Art und Urſache des Leuchtens des Meers 21

Erklärung der Figuren auf Taf. I 51

II. Des Hofraths Tileſius Reſultate ſeiner, während der drei Jahre der Kruſenſtern'ſchen Entdeckungsreiſe angeſtellten Unterſuchungen über das Leuchten des Meers 56

Nächte, welche ſich durch Meerlicht auszeichneten während der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeglung, und Fundörter der leuchtenden Mollusken, Carcinoiden und Entomoſtraca 40



aufgegeben, den Aufſatz des Hrn. Macartney in dieſe Annalen zu übertragen. Denn es war mir, als ich mich mit demſelben beſchäftigte, ſehr wahrſcheinlich geworden, daſs der Verfaſſer die Bewohner des Oceans, beſonders die wunderbar und mannigfaltig geſtalteten Schleimthiere und die mikroſkopiſchen krebsartigen und gepanzerten Meeresinſecten viel zu wenig kenne, um bei Forſchungen über das Leuchten der Thiere und des Meeres ein zuverläſſiger Führer zu ſeyn. Mehrere Jahre nach der ruhmvollen Beendigung der Entdeckungsreiſe unter dem Kapitän von Kruſenſtern im J. 1806, wählte indeſs Hr. Hofrath Tileſius, der an derſelben als Naturforſcher Theil genommen hatte, Leipzig für einige Zeit zu ſeinem Aufenthalte. Da er es zu ſeinem Hauptzwecke bei dieſer dreijährigen Seereiſe gemacht hatte, unſere mangelhaften Kenntniſſe von den Bewohnern des Meers zu berichtigen und zu bereichern, ſo gab mir dieſes eine erwünſchte Gelegenheit, zu einer richtigen Würdigung der Macartney'ſchen Arbeit durch einen Sachkenner zu gelangen. Die Bereitwilligkeit, mit der Hr. Tileſius auf mein Erſuchen mich mit berichtigenden Anmerkungen zu derſelben verſehen hat, räumt jedes meiner frühern Bedenken gegen die Benutzung der Forſchungen des Britten weg. Ich gebe ſie daher hier meinen Leſern, und füge nur noch dieſem Vorworte Herrn Tileſius Urtheil über ſie im Ganzen bei. — „Die Abhandlung des Herrn Macartney, ſchrieb mir Herr Tileſius, leiſtet zwar alles, was ſich von einem Beobachter an den engliſchen Küſten nur erwarten läſst; was er jedoch hier von dem Meere ſah, iſt nur ein ganz unbedeutender Theil von den groſsen und zahlreichen Meeren des ganzen Erdballs, in welchem nur wenige Arten von leuchtenden Thieren leben. Weit mehrere, und ganz andere finden ſich in wärmern Meeren, im tropiſchen Ocean. Dort gedeihen z. B. die *Salpen* und ihre Eyerſtöcke, die *Pyroſomen*, welche die gröſsten und glän-

zendſten Seelichter des ganzen Meeres ſind; von ihnen hat Hr. Macartney gar keine Idee. Er hätte ſich daher nicht ſollen verleiten laſſen, das was Seefahrer in den Indiſchen Meeren geſehen haben, erklären zu wollen, denn es war vorauszuſehen, daſs ein europäiſcher Küſtenbewohner, der nie in die Tropen-Meere und nie unter den Aequator gekommen iſt, Fehlſchlüſſe machen würde. Nur ein Erdumſeegler, welcher ſich durch eigne Anſicht mit der Natur und den mannigfaltigen abweichenden Lebensformen der niedern Thiere, beſonders der Myxoden oder Schleimthiere (als *Meduſen*, *Beröen*, *Phyſalien*, *Phyſſophoren* und *Salpen*), in den heiſsen Klimaten bekannt gemacht hat, könnte ſo etwas mit Erfolg unternehmen; und wenn Hr. Everad Hoome und Sir Joſ. Banks ſich mit dieſen Thierklaſſen ſelbſt mehr beſchäftigt hätten, würden ſie, ſtatt Hrn. Macartney aufzumuntern ihn davon abgerathen haben. Das Leuchten von Land-Inſekten, die in der Luft athmen und leben, geht auf eine ganz andere Weiſe vor ſich, als das Leuchten von Seethieren. Hr. Macartney ſcheint mir daher auch darin ſehr zu fehlen, daſs er beides zuſammen wirft, und daraus ein gemeinſchaftliches Reſultat ziehen will; es iſt noch zu bewundern, daſs ſeine Reſultate ſo erträglich ausfallen, ob ſie gleich nicht ohne Fehlſchlüſſe ſind, wie man aus meinen Bemerkungen über dieſelben finden wird.“ So weit Hr. Hofrath Tileſius. Die Reſultate, welche er aus ſeinen eignen vielfältigen Beobachtungen des Seelichtes während der Kruſenſtern'ſchen Reiſe zieht, und die Angabe der Seethiere, welche während derſelben zu verſchiedenen Zeiten und an verſchiedenen Orten das Leuchten des Meeres bewirkten, und einige andere eigne Aufſätze des Hrn. Tileſius über dieſen Gegenſtand, wie ſie ſich für die Leſer dieſer Annalen eignen, werden in den nächſten Heften folgen. *Gilbert.*

Die auffallende Eigenſchaft gewiſſer Thiere zu leuchten, hat zu allen Zeiten die Aufmerkſamkeit von Naturforſchern erregt. Ariſtoteles und Plinius handeln von ihr, und in den Schriften der gelehrten Geſellſchaften finden ſich über ſie viele Abhandlungen. Deſſen ungeachtet war die Naturgeſchichte der leuchtenden Thiere bisher noch ſehr unvollkommen, indem man manche Thiere für leuchtend ausgab, die es nicht ſind, von mehreren, die ein vorzüglich glänzendes Licht ausſenden, nur ſehr unvollkommene Beſchreibungen beſaſs oder ſie gar nicht kannte, und indem man es bisher ganz verſäumte, hier das Seciren zu Hülfe zu nehmen, um die Organe gehörig kennen zu lernen, aus welchen das Licht in den leuchtenden Thieren hervorgeht. Daher ſind auch die Erklärungen, welche man von dem Leuchten der Thiere zu geben verſucht hat, insgeſammt ungenügend.

Seit mehreren Jahren, ſagt Hr. Macartney, habe er jede Gelegenheit benutzt, die ſich ihm darbot, um über dieſen intereſſanten Gegenſtand Unterſuchungen anzuſtellen. Als er die Ergebniſſe derſelben dem Präſidenten der Londner Geſellſchaft der Wiſſenſchaften, Sir Joſeph Banks, mittheilte, erklärte ſich dieſer ſogleich bereit, ihn mit allen Hülfsmitteln, welche er beſitzt, zu unterſtützen, und ſo erhielt er zur Einſicht das Journal, welches Sir Joſeph Banks auf ſeiner Entdeckungsreiſe mit dem Kapitän Cook gehalten hatte, und zugleich die

Erlaubniſs, die Original-Zeichnungen leuchtender Seethiere zu copiren, welche auf dieſer und den beiden andern Entdeckungsreiſen Cook's beobachtet worden waren, in deren Beſitz ſich Hr. Banks befindet. Auch erhielt er von ihm Bemerkungen über das Leuchten des Meers, welche von dem als genauer Beobachter bekannten Kapitän Horsburg herrühren.

Hr. Macartney fängt ſeine Unterſuchung mit den Thieren an, denen man die Eigenſchaft zu leuchten beigelegt hat, ohne daſs ſie ſie beſitzen, oder bei denen ſie wenigſtens noch zweifelhaft iſt. Dann beſchreibt er einige Arten leuchtender Seethiere, welche bis jetzt nicht recht gekannt oder völlig unbekannt waren; er ſucht darauf aus ſeinen Beobachtungen, und aus denen andrer Augenzeugen mehrere Umſtände bei dem Leuchten des Meeres aufzuklären; beſchreibt die Organe, welche in einigen Arten der leuchtenden Thiere das Licht hervorbringen; prüft die Meinungen, welche man über die Natur und das Entſtehen des thieriſchen Lichts geäuſsert hat, und macht endlich mehrere von ihm angeſtellte Verſuche über dieſen Gegenſtand bekannt.

### 2. Thiere, deren Eigenſchaft zu leuchten zweifelhaft iſt.

Man hat behauptet, mehrere Arten von *Fiſchen* phosphorescirten, vorzüglich, die Makrelen, die Klumpfiſche (*Tetraodon Mola, Moon-fiſh*),

der Dorado *) die Meerbarbe (*Mullus*), die Sprotte (*Sprat*) u. a. — Bajon bemerkte, dafs die Doraden bei ihren Wanderzügen den ganzen Körper mit leuchtenden Punkten bedeckt hatten; als er diese Punkte näher untersuchte, fand sich, dafs es kleine auf der Oberfläche dieser Fische sitzende Kügelchen waren, denen völlig ähnlich, welche damals die ganze Oberfläche des Meeres leuchtend machten. Allem Anscheine nach waren sie also Medusen der kleinern Art, welche weiterhin wird beschrieben werden. — **). Godehen de Riville versichert zwar, in einem der Pariser Akademie der Wissenschafte zugeschickten Aufsatze ***), er habe beim Oeffnen einer lebenden Bonite (*Scom-*

*) *La Dorade* oder *le Dauphin* der Franzosen; *Coryphaena hyppuris*, der gefleckte Stutzkopf (*Bloch* tab. 174.), oder eigentlich der *Goldfisch des Meers* in den Tropischen Gegenden, von bedeutender Gröfse, wie der Häyfisch. *Tilesius.*

**) Weder die *Coryphaena hippuris*, noch *Mugil*, noch *Tetraodon mola*, noch *Boniten*, noch *Heringe*, noch *Strömlinge* gehören unter die leuchtenden Thiere. Die letztern und die *Doraden* haben allerdings zwar einen eigenen Glanz, besonders die Dorade, aber dieser ist doch noch kein Seelicht zu nennen. Dieser Glanz hat vorzüglich bei der Dorade seinen Sitz in den blauen metallischen Flecken, welche mit dem Leben verschwinden und von ganz eigener Art sind. Daher hat Hr. Macartney sehr unrecht, diese Flecke seiner *Medusa scintillans*, (welche überhaupt ein sehr zweifelhaftes Thier ist) zuzuschreiben. *Til.*

***) *Memoires presentes par des Savans étrangers* T. 3.

*ber pelamis*) in verſchiedenen Theilen ihres Körpers ein ſtark leuchtendes Oehl gefunden; allein es ſollte dieſes einer beſondern Theorie, die er aufgeſtellt hatte, zur Stütze dienen, und ſein Aufſatz enthält mehrere Unrichtigkeiten. Wäre das Oehl der Fiſche gewöhnlich leuchtend, wie Riville annimmt, ſo müſste das allen Naturforſchern bekannt ſeyn. Hr. Macartney folgert aus dem, was er beobachtet hat, daſs das Vermögen Licht auszuſenden der Klaſſe der Fiſche im Leben nicht zukomme, wahrſcheinlich aber würden mehrere Fiſche einige Zeit nach ihrem Tode leuchtend *).

Man hat auch behauptet, daſs einige Gattungen von Meereicheln (*Lepas*), Stachelſchnecken (*Murex*), Gienmuſcheln (*Chama*), und einige Meerſterne (*Starfiſh*) phosphoresciren; ein Schriftſteller hat dieſes indeſs dem andern nachgeſchrieben, ohne daſs man dafür irgendwo einen Beobachter namentlich angegeben fände.

Bruguiere**) glaubt einmal gemeine *Regenwürmer* geſehen zu haben, welche Licht um ſich verbreiteten, das vorzüglich von dem hintern Theil ihres

*) Die intereſſanten Beobachtungen und Verſuche, welche Hr. Hulme über das Leuchten von Heringen und Makrelen nach dem Tode, bei beginnender Fäulniſs, der Londner Societät im J. 1800 in zwei Vorleſungen mitgetheilt hat, findet man in dieſen Annalen Jahrg. 1802 St. 9 und 10, oder B. 12 S. 129 und 292. *Gilb.*

**) Journal d'hiſtoire naturelle T. 2.

Körpers zu kommen ſchien; alle Hecken (*Hedges*) waren von ihnen voll. Auch Flauguergues*) behauptet zu drei verſchiedenen Malen, und zwar immer im Oktober, leuchtende Regenwürmer geſehen zu haben; der ganze Körper phosphorescirte, beſonders glänzend in der Gegend der Geſchlechtstheile. Herr Macartney bezweifelt die Richtigkeit dieſer Beobachtungen, weil die Sache ſonſt öfters müſste vorgekommen ſeyn, ſelbſt wenn das Leuchten nur in der Begattungszeit Statt finde, da man häufig in den Gärten ſich begattende Regenwürmer finde.

Eben ſo wenig glaubt Hr. Macartney an der von Hablitzl, Thulés und Bernard behaupteten Phosphorescenz des *Cancer pulex* (*Fluſsgarneele*, *Röſel* Th. 3. Taf. 62.); er hat dieſes Inſect häufig vor Augen gehabt, aber nie bemerkt, daſs es Licht um ſich verbreite. Hr. Hablitzl ſah ein Tau beim Herausziehen aus dem Meere leuchten, und fand es bei genauerer Unterſuchung mit dieſem Inſect bedeckt **); die beiden letztern wollen an dem Ufer eines Fluſſes eine Menge ſolcher Krebſe gefunden haben, die ganz leuchtend waren. ***)

*) *Journal de phyſique* T. 16.

**) Pallas nordiſche Beiträge Th. 4. S. 396.

***) *Journal de phyſique* t. 28. — Hr. Hablitzl hat ganz gewiſs gut geſehen; daſs aber ſein Name *cancer pulex* für das wahrgenommene leuchtende Thier gerade der richtige ſey, möchte ich nicht behaupten. Die kleinen mikroſkopiſchen Seekrebschen ſehen zwar der kleinen Art Seeflöhe ähnlich,

— Was endlich Linné von dem Leuchten der (*Scolopendra phosphorea*) erzähle, ſey, meint Hr. Macartney, ſo unwahrſcheinlich und unhaltbar, daſs man an der Wirklichkeit dieſes Inſects zweifeln müſſe, beſonders da es noch von Niemand, auſser von dem Kapitän Eckeberg auf ſeiner Fahrt nach Indien, von welchem Linné die Erzählung habe, geſehen worden ſey *). —

es herrſcht aber doch eine mannigfaltige Verſchiedenheit unter dieſen Gebilden, wenn man ſie genau unter dem Mikroſkope beſieht; dieſes ergiebt ſich ſchon aus meinen Abbildungen in dem Atlas zu Kruſenſtern's Reiſe, [vergl. Taf. I Fig. 20 *a.* die Erklär. d. Figg. am Ende gegenw. Aufſatzes *G.*] und ich habe die kleinen leuchtenden Krebsarten gewiſs nicht alle geſehen. *Til.*

*) *Scolopendra electrica* iſt von Einigen die *Nereis noctiluca* genannt worden, welche Kapitän Eckeberg in Oſtindien wahrgenommen, und dem Ritter Linné in Zeichnung und Beſchreibung mitgetheilt hat, die man in deſſen *Amoenitatibus academicis* t. 3. p. 202 u. Taf. III. (*Nereis phosphorans* L., C. F. Adler's *Noctiluca marina*) findet. Sehr mit Unrecht wird von Macartney, der über ſeinen Gegenſtand nicht viel geleſen zu haben ſcheint, die Wirklichkeit dieſes leuchtenden Seethiers geläugnet, welches ſchon vor Eckeberg Vianelli und Griffelini kannten. Von Erſterm haben wir eine eigene Monographie deſſelben als *Luccioletta del acqua marina*; Letzterer beſchreibt es in ſeinem zu Venedig in 4. erſchienenen Buche als *Scolopendre marine luiſante.* Abilgard hat das Thierchen in ſeiner *Zoologia Danica* t. 4. Tab. 148. ſehr ſchön abgebildet und beſchrieben, und der genaue Swammerdam hat in ſeiner Bibel der Natur tab. IX. Fig. 16, 17 eine zweite *Nereis noctiluca* gezeichnet, von welcher er S. 79 ſagt: „In dem Schlamm,

2. Neue Arten leuchtender Seethiere, gefunden von Banks, Forſter, Horsburg und Macartney.

Hr. Macartney kömmt nun zu den Beobachtungen Sir Joſeph Banks und Kapitän Horsburg's und zu ſeinen eigenen.

Sir Joſeph Banks ſah bei der Fahrt von Madera nach Rio Janeiro das Meer ungewöhnlich ſtark leuchten, und an manchen Stellen fuhren wie

der auf den Auſtern zu ſitzen pflegt, habe ich eine Art von gröſsern Würmern geſehen, die dieſen kleinen nicht unähnlich waren, und im Finſtern ein Licht von ſich gaben, wie die Johanniswürmchen.“ Eine dritte Art findet ſich in Slabber's phyſik. Beluſtig. oder mikroſk. Unterſuch. der Seethiere und Inſecten, unter andern des Nachts leuchtenden Seethieren auf Taf. 17 in Fig. 5 abgebildet, welche der Ueberſetzer Statius Müller für eine *Nais marina* hält. Auch O. Fabricius in ſ. *Fauna Grönlandica* beſchreibt die *Nereis noctiluca* p. 291 N. 273. Sie iſt alſo nicht blos im Indiſchen Meere, ſondern auch im Mittelländiſchen und Adriatiſchen Meere und an der Grönländiſchen Küſte einheimiſch. Die groſse klimatiſche Verſchiedenheit dieſer Meere macht es wahrſcheinlich, daſs ſie in mehreren Arten vorhanden iſt, wie es auch die Abbildungen ausweiſen. Doch iſt ſie allerdings kein ſo allgemeines Seelicht, wie es die mikroſkopiſchen Krebschen, *Carcinoiden* und *Entomoſtraca* [d. h. die krebsähnlichen und die gepanzerten Meerinſecten] und wie die *Salpen* in den wärmern Himmelsſtrichen ſind. Ich habe die Nereis noctiluca nicht geſehen, wohl aber die wahre *Scolopender*, das braſilianiſche Erdinſect, [*Scolopendra electrica*, Feuerwurm, Feueraſſel,] welche ſelbſt die Stelle, auf welcher ſie gelegen hat, eine Zeit lang leuchtend macht.

*Tileſius.*

Blitze durch daſſelbe hin. Er lieſs hier Meerwaſſer ſchöpfen, und fand darin zwei Arten von Thieren, die das Leuchten bewirkten: nämlich ein Inſect mit einer Schaale, welches er *Cancer fulgens* nannte, und eine groſse Art Meduſe, der er den Beinamen *Meduſa pellucens* gab. Der *Cancer fulgens* hat einige Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen *Garneele* (*Cancer Squilla*), nur iſt er weit kleiner, und die Beine deſſelben ſind ſehr haarig; das Licht ſcheint aus allen Theilen ſeines Körpers gleichmäſsig hervor zu dringen und iſt ſehr glänzend *). Die *Meduſa pellucens* gleicht einem Sonnenſchirm oder vielmehr einem halbdurchſichtigen Champignon**). Ihr runder Schirm hat ungefähr 6 Zoll im Durchmeſſer und eine Menge dunkler Linien, die von dem Mittelpunkte nach dem Umfange gehen; der Rand des Schirms iſt in Lappen getheilt, von denen immer ein groſser und zwei kleine abwechſeln, und innerhalb des Randes hängen von dem Schirm eine groſse Menge ziemlich langer wie Stricke geſtalteter (*cord-shaped*) Fühlfäden herab. Der Theil in der Mitte des Thieres iſt undurchſichtig, und mit vier dicken unregelmäſsig geſtalteten Anhängſeln (*proceſſes*) verſehen, welche in der Mitte der Fühlfäden herabhängen, und einigermaſsen den Schaft

*) Hr. Macartney hat ihn in natürlicher Gröſse und vergröſsert abgebildet; ſiehe Taf. I. Fig. 1 und 2. Er iſt ungefähr 7 Linien lang.

**) Siehe Taf. 1 Fig. 3.

des Champignons vorſtellen. Von allen leuchtenden Bewohnern des Oceans ſoll dieſer Zoophyte der glänzendſte ſeyn. Die Lichtblitze, welche er während ſeiner Zuſammenziehungen ausſendet, ſind ſo lebhaft, daſs ſie das Auge des Beobachters blenden *).

Nach den Bemerkungen, welche der Kapitän Horsburg Hrn. Banks mitgetheilt hat, ſieht man an der Oberfläche des Meers zwiſchen den Wendekreiſen, wenn es leuchtet, gewöhnlich eine groſse Menge von Seethieren verſchiedener Art ſchwimmen;

*) Was Hrn. Banks *Meduſa pellucens* betrifft, ſo muſs ich geſtehen, daſs ich in Ungewiſsheit bin, wohin ich ſie rechnen ſoll, und zwar wegen der groſsen Menge von Tentakeln am Schirmrande. Es ſind in der Zeichnung deren 80, und ſo viele haben von dieſer Länge nur die *Aequoreen*; der übrige geſammte Bau verräth ſehr deutlich eine *Pelagia*, dieſe haben aber nur 8 Tentakeln und keine Radios im Schirme, welche lediglich den *Aequoreen* zukommen. Die Radii des Schirms ſind ein Charakter der *Chryſoaren*, man kann aber nicht ſehen, ob der *Pedunculus perforatus* iſt; die *Aequoreen* haben keine Arme am Maule. Auf jedem Fall, iſt, glaube ich, der Zeichner nicht gar zu genau geweſen, und hat entweder etwas mehr gezeichnet als er ſah, oder hat die an der untern Schirmfläche aus dem Centro nach der Peripherie hinlaufenden Gefäſse durchſchimmern geſehen und ſie für Radios, wie bei den *Hyſoſcellen* oder *Chryſoaren* genommen, und ſo auch die Tentakeln am Schirmrande vervielfältigt. Die *Aequoreen* leuchten zwar auch, aber die *Pelagien* leuchten durchgängig, und zwar mehr als alle übrigen Meduſen. Es wird alſo wohl eine *Pelagia* ſeyn ſollen. *Til.*

denen er indeſs nicht allen das Vermögen zu leuchten zuſchreibt. Wenn er zu andern Zeiten das leuchtende Waſſer unterſuchte, fand er darin nur kleine Körperchen von dunkler ſtrohgelber Farbe, welche bei der geringſten Berührung mit dem Finger zergingen. Zu *Bombay* ſah er während der heiſsen Tage des Mays und Junis oft den ganzen Rand des Meers von kleinen funkelnden Punkten hell erleuchtet. — Am 12. April 1788 zogen im *arabiſchen Meere* bei Sonnenaufgang mehrere leuchtende Flekken ſeine Aufmerkſamkeit auf ſich. Ueberzeugt, daſs ſie von Thieren herrührten, ſtieg er in das kleine Boot hinab, und bemächtigte ſich eins derſelben. Er fand ein Inſect, das ungefähr wie die Holzlaus ausſah und $\frac{1}{3}$ Zoll lang war. Unter dem Mikroſcope betrachtet, ſchien es aus Abſchnitten (*ſections*) einer dünnen Schale (*cruſtaceous ſubſtance*) zu beſtehen, und ſo lange es Flüſſigkeit in ſeinem Innern enthielt, glänzte es ſo hell wie die Feuerfliege (*fire fly*). — Im Monat Juni des nämlichen Jahres fand er auf einer ſandigen Küſte ein anderes leuchtendes Inſect, das ebenfalls mit einer dünnen Schale bedeckt, aber von einer andern Geſtalt und gröſser als das oben erwähnte war. — Eine ſehr gute von dem Kapitän Horsburg mit der Feder gemachte Zeichnung, lieſs Hrn. Macartney keinen Zweifel, daſs dieſe Inſecten beide zum *Schildfloh* (*Monoculus*) gehörten, und zwar das erſtere offenbar zu dem Müller'ſchen Geſchlechte *Limulus*,

daher er es mit dem Namen *Limulus noctilucus* bezeichnet *).

Hr. Macartney ſelbſt glaubt, bei der häufigen Gelegenheit, die ihm der Gebrauch der Seebäder ge-

*) Daſs die *Entomoſtraca marina* (Panzerinſecten des Meers), nämlich *Monoculi* (Schildfloh) und andere Larven oder Verwandlungen als *Nauplii* und *Amymone*, im Meere faſt eben ſo oder ähnlich gebildet vorkommen, wie ſie Ramdohr, Müller, de Geer als künftige *Cyclopes* beſchreiben, und wie ſie Jurine in Genf bis zur Evidenz im ſüſsen Waſſer als Larven bewieſen hat, und daſs ſie zugleich unter die hellſten Meerlichter gehören; dieſes iſt nicht blos auf der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeeglung von mir und Langsdorf beobachtet worden, ſondern ſchon Kapitän Horsburg, Kruſenſtern's Freund, hatte dieſes 1798 wahrgenommen. Daſs er *Entomoſtraca marina* geſehen habe, iſt keinem Zweifel unterworfen. Wahrſcheinlich war das letztere dieſer beiden leuchtenden Meerthiere ein *Nauplius* oder eine *Amymone* Müller's, oder wie Jurine demonſtrirt, eine *Monoculus-Larve*, die im Meere ſehr blitzend wie Funken leuchten. Ob aber das erſtere ein *Limulus* Müller's geweſen ſey, wie Hr. Macartney behauptet, bezweifle ich; Müller hat nur 3 Arten, nämlich *Gigas* (den moluckiſchen Krebs), *paluſtris* und *pennigerus*, und nur der letztere hat eine *futura linearis*, aber einen gefiederten Schwanz, welcher auf Horsburg's Zeichnung nicht paſst; eher könnte es ein *Argulus* genannt werden. Es iſt aber dieſes Horsburg'ſche Inſect in der That nichts anders, als was Linné *Oniſcus fulgens*, und wir auf der Erdumſeeglung *Silberblättchen* nannten. Horsburg hat es hier in Fig. 4 ſtark vergröſsert von unten, und ich habe es im Kruſenſtern'ſchen Atlas [hier in Fig 2] von oben gezeichnet. Wir fanden es in den Aequatorial-Meeren ſo häufig als Seelicht, daſs wenn ſich dort ein funkelndes

geben hat, Thierchen kennen zu lernen, welche die Meere um England leuchtend machen, drei neue Arten von leuchtenden Meerinſecten entdeckt zu haben: eine noch nicht beſchriebene *Beröe*, eine Abart der *Meduſa hemiſphaerica*, und eine kleine Art von Meduſe, von welcher er glaubt, ſie ſey das von den Seefahrern ſo oft geſehene, aber noch

Licht zeigte, wir ſchon das Silberblättchen (*Oniſcus fulgens L.*) zu fangen erwarteten, welches auch unzählige Male, beſonders auf der Rückreiſe von China nach Europa geſchah. Hr. Macartney thut daher ſehr unrecht alles Funkeln, welches Horsburg, Langſtaf, Riville u. a. im Meerlicht bemerkten, durch ſeine *Meduſa ſcintillans* zu erklären. Den Anſchein des Funkenſprühens bewirken nur die kleinen Krebschen und das Silberblatt. [Man ſehe Hrn. Tileſius Abhandlung *De Cancris Camtſchaticis, Oniscis, Entomoſtracis et Cancellis marinis microſcopicis noctilucentibus*, in den *Mémoires de l'Acad. Imper. des Sciences de St. Petersburg* Tome V. pour l' A. 1815: Die mehrſten der zuletzt genannten leuchtenden Seegeſchöpfe waren ſchon von Herbſt u. a. beſchrieben, und von Hrn. Tileſius in dem Atlas zum 4ten Bande der Krnſenſtern'ſchen Reiſe auf Taf. 21, 22 abgebildet worden, und dieſe werden hier übergangen. Dasjenige Leuchten des Meers, das ſich als glänzende Fünkchen darſtellt, rührt, nach ihm, hauptſächlich von dieſen *Cancellis marinis* her, deren ſich eine unglaubliche Menge beſonders in den nördlichen Gewäſſern vorfindet. Jedes ſolches dem bloßen Auge kaum bemerkbare Thierchen, verbreitet einen Glanz um ſich her, der den Durchmeſſer ſeines Körpers wohl 3 Mal übertrifft, und von dem Hr. Tileſius vermuthet, er möge von Phosphor-Waſſerſtoffgas herrühren, das die Thierchen ausathmen. [Vergl. Fig. 20.] *G.*]

nicht unterſuchte und beſchriebene phosphorescirende Inſect, von dem das Leuchten des Meers am häufigſten herrühre.

Er ſah dieſe Inſecten zum erſten Mal zu *Herne Bay*, einem kleinen Waſſerplatze an der Nordküſte der Grafſchaft Kent. Als das Meer dort mehrere Nächte ſehr ſtark geleuchtet hatte, liefs er daraus Waſſer ſchöpfen. War dieſes Waſſer vollkommen ruhig, ſo zeigte ſich kein Licht, aber bei der geringſten Bewegung des Gefäſses, entſtand darin, beſonders nach der Oberfläche zu, ein glänzendes Funkeln, und wenn man gegen das Gefäſs ſchlug, fuhr wie ein Blitz aus der Oberfläche des Waſſers hervor, indem dann eine groſse Anzahl von Punkten zugleich leuchteten. Nahm man einige dieſer leuchtenden Punkte aus dem Waſſer, ſo verlor ſich augenblicklich ihre Phosphorescenz. Sie ſind ſo durchſichtig, daſs man ſie auſserhalb des Waſſers für Waſſerkügelchen halten ſollte, ſind kleiner als der Kopf der kleinſten Stecknadeln, und zergehen und verſchwinden bei der geringſten Berührung gänzlich. Auf einem linnenen Tuche, durch das man leuchtendes Waſſer hindurch laufen liefs, ſetzten ſich dieſe durchſichtigen Körperchen in groſser Menge ab, und das durchgelaufene Waſſer gab nun keinen Schein mehr von ſich. Als Hr. Macartney etwas von der Leinwand, die zum Filtriren gedient hatte, in ganz klares, mehrmals filtrirtes Meerwaſſer umher bewegte, löſten ſich von ihr viele der leuchtenden Punkte ab, und wurden nun auch in

ihrem natürlichen Elemente ſichtbar, wenn man hinter dem Glaſe ein ſchwarzes Papier hielt. Sie äuſserten ein Beſtreben zu der Oberfläche des Waſſers aufzuſteigen, und als das Waſſer eine Zeit lang ruhig geſtanden hatte, fanden ſie ſich in eine Maſſe vereinigt von ſchmutzig ſtrohgelber Farbe, indeſs ſie einzeln ſo vollkommen durchſichtig ſind, daſs man ſie gewöhnlich nicht gewahr wird. Ihre Subſtanz iſt ſo äuſserſt zart, daſs ſie ſelbſt in deſtillirtem Weineſſig oder im Alkohol nur nach ziemlich langer Zeit undurchſichtig werden. Betrachtet man dieſe Kügelchen unter dem Mikroſcope, ſo zeigen ſie ſich nicht vollkommen rund, ſondern an einer Seite unregelmäſsig eingedrückt, durch eine undurchſichtige Subſtanz, die ſich etwas ins Innere derſelben erſtreckt, einer runden Blaſe ähnlich, deren Hals man zugebunden und etwas nach Innen hinein gedrückt hat. Die Bewegungen dieſer Thierchen im Waſſer waren langſam, und ſchienen nicht die Wirkung einer eigenthümlichen Zuſammenziehung zu ſeyn. Nach ihrem Abſterben ſinkt ihr Körper im Waſſer zu Boden. Hr. Macartney giebt ihnen, nach ihrem funkelnden Lichte, den Namen *Meduſa ſcintillans* *).

*) Hrn. Macartney's Abbildung dieſer ſeiner *Meduſa ſcintillans* in Fig. 10 Taf. 1 iſt ſo ſchlecht unter dem Mikroſcope gezeichnet, daſs man mit Recht zweifeln muſs, daſs das Vorgeſtellte eine Meduſe geweſen ſey, da ſie auch nicht die ent-

Am folgenden Abend fing er noch zwei andere Arten leuchtender Seethiere. Das eine derselben nennt er *Beroe fulgens* *), und beschreibt es als eines der schönsten Geschöpfe, die es gebe. Die Farbe desselben changirt von Purpur durch Violett in Blaßblau, und der Körper ist vorn stumpf, hinten spitzig, verändert aber seine Gestalt indem das Thier sich nach Willkühr zusammenzieht zwischen den in Fig. 7 und 8 dargestellten Gränzen; die erstere zeigt dasselbe in dem am mehrsten erweiterten, die letztere in dem am stärksten zusammengezogenen Zustande. Die erste einer Gurke ähnliche Gestalt scheint die eigenthümliche zu seyn, welche es hat wenn es sich nicht zusammenzieht; am stärksten zusammengezogen hat es eine Birnengestalt. Der Körper ist hohl, mit einer trichterförmigen Höhlung im Innern, deren kleine Oeffnung zum Auswerfen der Exkremente zu dienen scheint. An den hintern zwei Dritteln des Körpers finden sich 8

fernteste Aehnlichkeit mit der Medusenform hat. Ich habe seine *Medusa scintillans* als junge Brut, die noch keine kenntliche Ausbildung hat (vielleicht von einer Meduse) in Peter Pauls Haven von Kamtschatka schon gesehen, hielt es aber nicht der Mühe werth, sie zu zeichnen, weil man nicht wußte, was daraus werden würde. *Til.*

*) Zu deutsch *leuchtende Melonen-Qualle.* Linné rechnet die Melonen-Quallen (*Beroen*) zwar noch zu den Medusen (*Quallen*) sie haben aber eine ganz andere Organisation und thierische Oekonomie als die Medusen, und bilden eine eigene Gattung. *Til.*

gehaarte nach der Länge laufende Streifen (*ribs*); wenn das Thier ſchwimmt, drehen ſich die Verlängerungen (*proceſſes*) derſelben, ſo ſchnell in die Runde, daſs man glauben ſollte, es flieſse beſtändig eine Flüſſigkeit längs dieſer Streifen hin. Der Prof. Mitchell in Neu-York hat die gehaarten Streifen (*ciliated ribs*) als Arterien in einer leuchtenden Beroe beſchrieben, welche Hrn. Macartney keine andere als die ſeinige zu ſeyn ſcheint *). Wenn die *Beroe fulgens* langſam an der Oberfläche des Waſſers ſchwamm, wurde gelegentlich der ganze Körper derſelben ſchwach leuchtend, hatte ſie ſich aber zuſammengezogen, ſo ſtrömte aus den Streifen ein ſtärkeres Licht aus, und wenn das Waſſer, worin eine Anzahl dieſer Inſecten vorhanden war, plötzlich gerüttelt wurde, ſo erſchien ein ſehr lebhafter Blitz. Zertheilt man den Körper der Beroe, ſo bleiben die getrennten Theile noch einige Sekunden lang leuchtend, und reibt man ſie auf der Hand, ſo hinterlaſſen ſie einen leuchtenden Schein, wie der Phosphor. Dieſe Erſcheinung und alles andere Phosphoresciren findet nach dem Tode dieſes Weichthiers nicht weiter Statt **).

*) Dieſe *Annalen* ältere Folge B. 12 S. 161. *Gilb.*

**) Hrn. Macartney's *Beroe fulgens* iſt wegen ihrer ungewöhnlichen Form noch manchem Zweifel unterworfen. Noch habe ich keine jemals in dieſer unnatürlichen Geſtalt geſehen und halte ſie für einen widernatürlichen Zuſtand dieſes Thieres. In der Zeichnung der zuſammengezogenen Fig. 8 ſeh-

Das dritte leuchtende Seethier, welches Herr Macartney gefunden und in Fig. 5 Taf. I abgebildet hat, ſeine *Meduſa lucida*, hat eine ſehr ſchwache Purpurfarbe, und die gröſste nur ¾ Zoll im Durchmeſſer. Der Rand ihres Schirms iſt nicht eingeſchnitten, aber innerlich von einer Reihe blaſsbrauner Flekken, und einer Anzahl gewundener Fühlfäden umgeben. Vier dunkle Linien laufen quer über den Obertheil des Thieres und durchkreuzen ſich in der Mitte, und von dem Mittelpunkt des Schirms hängt ein undurchſichtiges, unregelmäſsiges Anhängſel herab. Eine ſtark vergröſsernde Loupe zeigte, daſs dieſes in einer Scheide eingeſchloſſen iſt, in der es ſich bewegen kann, und daſs es ſich in vier Fühlfäden endigt, welche gleich denen des Tintenfiſches mit kleinen Saugnäpfchen bedeckt ſind, wie es Fig. 6 darſtellt. Die Zeichnungen Gronov's und Müller's von der *Meduſa hemiſphaerica* weichen, meint Hr. Macartney, von dieſer ſeiner *Meduſa lucida* nicht mehr ab, als beide Zeichnungen unter ſich, und doch er-

len auch ſogar die Ruderfaſern. Wer übrigens (wie Hr. Macartney S. 32 Anm.) Peron's *Pyroſoma* für eine *Beroe* halten kann, zeigt, daſs er dieſes Thiergeſchecht ſo wenig kennt, daſs von ihm keine richtige Zeichnung derſelben zu erwarten iſt. Er ſehe die meinige im Atlaſſe der Kruſenſtern'ſchen Reiſe; war ſeine Beroe wirklich einer Gurke ähnlich, ſo war es vielleicht *Beroe Cucumis*; die trichterförmige Mündung lieſse aber eben ſo wohl auf *Beroe infundibulum* ſchlieſsen. Er ſcheint zu glauben, die Beroen müſsten einen After haben. *Tileſius.*

wähnten dieſe Naturforſcher nichts von einer Phosphorescenz ihrer *Meduſa hemiſphaerica*, welches um ſo wunderbarer ſey, da ſie Müller des Nachts beobachtet habe, weil ſie ſo durchſichtig war, daſs er ſie nur bei Lampenſchein habe erkennen können. Seine *Meduſa lucida* ſey daher wahrſcheinlich eine beſondere Art oder Abart der *Meduſa hemiſphaerica*. Gewöhnlich leuchten der Mittelpunkt und die Flecken am Umfange des Randes, wenn man das Thier aus dem Waſſer herausnimmt, wie ein kleines illuminirtes Rad. Wird es dagegen blos durch Erſchütterung des Waſſers leuchtend, ſo ſcheint das Licht nur aus dem durchſichtigen Theil des Inſectes hervorzugehen *).

### 3. Art und Urſache des Leuchtens des Meers.

Hr. Macartney beſuchte die Bucht *Herne-Bay* aufs Neue im Monat September 1805, und fand auch jetzt häufig Gelegenheit, das Leuchten des Meers zu beobachten **). Doch fand er in dem

*) Die Saugwarzen an der äuſsern Fläche des Piſtills oder Centralfortſatzes der *Meduſa lucida* kommen mir zweifelhaft und auffallend vor; als Saugwarzen können ſie hier nicht wirken, denn ſie haben keinen Widerſtand und können dem Munde nicht genähert werden. Weit eher lieſsen ſich Saugwarzen auf der innern Fläche die 4 Lappen des Piſtills annehmen. *Tileſius.*

*) Was ich ſchon in der Vorerinnerung bemerkt habe, muſs ich hier noch ein Mal wiederholen, daſs nämlich zur Auf-

Waſſer nur ſeine beiden Meduſenarten und nicht eine einzige leuchtende Melonen-Qualle, (*Beröe fulgens*); auch glaubte er zu bemerken, daſs dieſe leuchtenden Thierchen, ſo bald der Mond aufging, die Oberfläche des Meers verlieſsen, und daſs ſie am Tageslichte ihre Phosphorescenz verloren, ſie aber wieder erhielten, wenn man ſie einige Zeit an einen finſtern Ort ſtellte.

Während dieſes ſeines Aufenthalts ſah er hier zwei Mal das Meer in beträchtlicher Ausdehnung durch die Gegenwart dieſer Thiere leuchten. Das erſte Mal war es eine ſehr finſtere Nacht, und bei der Ebbe hatten ſich viele der beiden phosphoreſcirenden Meduſenarten gezeigt, waren aber bei rückkehrender Fluth plötzlich verſchwunden. „Als ich nach dem Meer blickte, ſagt Hr. Macartney, ſah ich mit Erſtaunen einen ungefähr 18 Fuſs breiten Lichtſtrom, der vom Ufer ausging, und ungefähr 1½ engl. Meilen weit auf der Oberfläche des Waſſers hinlief. Als ich dieſes von der See ausgehende Licht das zweite Mal ſah, war die Geſtalt deſſelben anders; es ſchien ſich über die ganze Oberfläche der Wellen an dem Strande zu ergieſsen, und war dabei ſo ſtark, daſs ich einen Bedienten, der in ei-

klärung dieſes merkwürdigen und wichtigen Phänomens, das ſich über alle Meere des ganzen Erdballs verbreitet, vom Strande aus, und am wenigſten blos von den Engliſchen Küſten aus, nicht viel zu erwarten iſt, da die Beobachtungen, die ſich dort machen laſſen, viel zu dürftig ſind. Nur Erdumſeegler ſind im Stande, hierüber etwas Allgemeines zu ſagen. T

niger Entfernung von mir ſtand, deutlich erblickte. Dieſer bemerkte es ebenfalls und rief mich in dem nämlichen Augenblick. Beide Mal glänzte das Licht 4 bis 5 Sekunden lang, und umſonſt harrte ich beide Mal eine geraume Zeit über, um den Lichtblitz noch ein Mal zu ſehen.“

Mehrere Seefahrer beſchreiben einen leuchtenden Schein, den ſie über das Meer ſich verbreiten ſahen, doch wich die Erſcheinung, welche ſie ſahen, von der hier erwähnten in Manchem ab. Godeheu de Riville ſah einſt an der Küſte Malabar, daſs das Meer das Anſehen einer beſchneiten Fläche annahm *). Auch Kapitän Horsburg hatte Gelegenheit, wie aus ſeinen Hrn. Banks mitgetheilten Bemerkungen erhellt, dieſe dem Meer innerhalb 3 Graden längs der Malabariſchen Küſte während des Regen-bringenden Paſſatwindes eigene Erſcheinung ſelbſt zu beobachten. Es war Mitternacht, der Himmel von Wolken bedeckt, und die See beſonders finſter; auf ein Mal wurde ſie rings umher weiſs und gleichſam flammend; eine Erſcheinung, welche mit dem Funkeln und Glühen des Meers, das er zu andern Zeiten unweit der Linie wahrgenommen, nichts gemein hatte, ſondern aus einem gleichförmigen und milchähnlichen Weiſs beſtand, das ungefähr 10 Minuten lang ſichtbar blieb. Nach Hrn. Horsburg kömmt dieſe Erſcheinung in der See um den Molukkiſchen Inſeln ziemlich häufig vor,

*) *Mémoires des ſav. étrang.* T. 3.

und pflegt die, welche ſie zum erſten Mal ſehen und noch nichts davon gehört haben, nicht wenig in Schrecken zu ſetzen.

Dieſe beſondere Erſcheinung, meint Hr. Macartney, werde durch einige Beobachtungen aufgeklärt, welche ihm ein in London anſäſſiger Wundarzt, Hr. Langſtaff, der mehrere Reiſen nach Indien gemacht, mitgetheilt habe. Auf der Fahrt von Neuholland nach China, ſah die Mannſchaft eines Abends, eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang, mit groſser Verwunderung, das Meer plötzlich weiſs wie Milch werden, und das Schiff ſchien von beſchneitem Eiſe umgeben zu ſeyn. Einige meinten, man befinde ſich über einem Corallenriff, und die Corallen im Grunde veranlaſsten dieſe Täuſchung; allein man vermochte nicht mit einem 70 Klafter langen Senkblei den Grund zu erreichen. Als man einen Eymer voll Meerwaſſer heraufzog, entdeckte Hr. Langſtaff darin eine groſse Anzahl kugeliger Körperchen, von der Gröſse eines Stecknadelknopfes, die immer einer an dem andern ſaſsen und ſo Ketten von höchſtens 3 Zoll Länge bildeten, welche ein blaſſes phosphoriſches Licht um ſich verbreiteten. Tauchte er ſeine Hand in dieſes Waſſer, ſo fand ſie ſich beim Herausziehen mit mehreren Ketten dieſer leuchtenden Kügelchen bedeckt, welche beim Auseinanderſpreitzen der Finger zerriſſen, beim aneinander legen derſelben ſich aber wie Queckſilberkügelchen wieder vereinigten. Die Durchſichtigkeit der Kügelchen war ſo groſs,

dafs man ſie nicht erkennen konnte, wenn die Hand ſelbſt erleuchtet war.

Hr. Langſtaff ſah dieſes ungewöhnliche Schauſpiel in zwei Nächten. Als der Mondſchein merklich wurde, nahm das Meer wieder die gewöhnliche dunkle Farbe an, und zeigte deutlich funkelnde Punkte, wie zu anderer Zeit. Niemand auf dem Schiffe hatte dieſe Erſcheinung noch je geſehen, obgleich mehrere von der Mannſchaft zwei oder drei Mal die Erde umſeegelt hatten. Hr. Macartney ſieht dieſe Erzählung als einen Beweis an, dafs das über dem Meere gleichſam ausgegoſſene Licht von der vereinigten Wirkung ſehr vieler kleiner Meduſen herrührt, die ſich an der Oberfläche des Waſſers befinden. *)

*) Hr. Langſtaff ſchreibt aneinander hängenden kleinen Körperchen, welche leuchtende Fäden oder Ketten bildeten, das von ihm geſchilderte Leuchten des Meers ausdrücklich zu. Dafs Hr. Macartney dieſe Körperchen für Meduſen erklärt, iſt ein offenbarer Fehlgriff, und beweiſet wiederum, dafs nur Seefahrer, welche *Salpen* geſehen haben, dergleichen Erſcheinungen erklären können, und dafs eine Erklärung des Seeleuchtens nicht blos von den engliſchen Küſten ausgehen könne. Hätte Hr. Macartney die Nachrichten über das Salpenlicht von *Forskål*, *Boſc* und *Osbeck*, (welcher letztere von keinem Naturhiſtoriker angeführt wird, aber ſie deutlich genug unter dem Namen *Adelphocion* p. 108 beſchreibt), oder auch von Banks, Dagyſa bei Hawkesworth geleſen; ſo würde er die wahre Urſach dieſes Lichts nicht den Meduſen zugeſchrieben haben. Wenn die Salpen nicht beunruhigt werden, ſo machen ſie dieſes Schneemeer oder verurſachen einen ſolchen gleichmäſsigen Lichtſchimmer. *Til.*

Im Monat Juni 1806 fand Hr. Macartney zu *Margate* das Meer weit reicher an kleinen leuchtenden Meduſen, als er es je geſehen hatte. In einem ruhig ſtehenden Eimer voll dieſes Meerwaſſers kamen ſie an die Oberfläche und unterhielten ein beſtändiges Funkeln, welches wahrſcheinlich durch die Bewegung einzelner hervorgebracht wurde, denn das Waſſer ſelbſt blieb in vollkommner Ruhe. In einer mit dieſem Waſſer gefüllten Flaſche, fanden ſich nach einiger Zeit alle Meduſen an der Oberfläche in eine ſchmutzig rothe, gallertartige, 1½ Zoll dicke Maſſe vereinigt, während das darunterſtehende Waſſer völlig klar war. Es gelang Hrn. Macartney leuchtende Thierchen dieſer Art 25 Tage lang am Leben zu erhalten, indem er ſorgfältig das Waſſer, worin ſie ſich befanden, erneute. Während dieſer Zeit verloren ſie nichts an Kraft, wuchſen aber nur wenig, und veränderten ihre Geſtalt gar nicht. Er ſchloſs daraus, daſs ſie eine beſondere Art ausmachen, da junge Actinien und Meduſen die Geſtalt der ältern in weit kürzerer Zeit als die erwähnten annahmen*). -- Seitdem hat er auch an verſchiedenen Orten der Küſten von Suſſex, zu

*) Dieſes Argument des Hrn. Macartney für die Beſtändigkeit ſeiner Species, welche er *Meduſa ſcintillans*, die Engländer aber in Milfordshaven *Pills* nennen, iſt mir eben ſo abentheuerlich, als das Thier ſelbſt. Niemand der das Leben der Meduſen kennen gelernt hat, wird ſich vornehmen, ſie 25 Tage lebend in Gefäſsen zu erhalten; — das iſt unmöglich. — *Til.*

*Tenby* und zu *Milfordshaven*, häufig die *Meduſa ſcintillans* angetroffen, nicht minder in den Buchten von *Dublin* und *Carlingford* in Irrland. In den Armen von Milfordshaven fand Macartney die *Meduſa ſcintillans* (Pillen, *pills* dort genannt) immer, und einige Mal in ſo groſser Menge, daſs ſie einen beträchtlichen Raum des Waſſers einnahm; aus einer Gallon leuchtenden Meerwaſſers, das er durchfiltrirte, ſetzten ſich einſt mehr als eine Pinte dieſer Meduſen ab. Das Meerwaſſer ſchien unter dieſen Umſtänden das Schwimmen mehr als gewöhnlich zu erleichtern, und widriger als ſonſt zu ſchmecken, und er meint, es möchten ſich daraus die Verſchiedenheiten in der Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichts des Meerwaſſers wohl erklären laſſen *).

Im September 1806 fand Herr Macartney zu *Sandgate* nichts als *Beroe fulgens*, und im April 1809 fing er mehrere dieſer leuchtenden Seethiere zu *Haſtings*. Sie waren von verſchiedener Gröſse, die zu Haſtings von 2 Zoll Länge bis zur Gröſse eines groſsen Stecknadelknopfs, und die zu Sandgate aufgefiſchten bis zu der Kleinheit der kleinen leuchtenden Meduſen herab, von denen ſie ſich jedoch, ſagt er, durch ihre Geſtalt beſtimmt unterſchie-

*) Gewöhnlich iſt es *Eyerbrut*, welche in ſo groſser Menge in den Hafenbuchten aufgehäuft iſt, daſs das Seewaſſer davon dichter und ſchwerer wird. Zum ſtärkern und allgemeinen Leuchten iſt eine ſolche Menge vollkommner ausgebildeter Thiere, die ſich frei bewegen müſſen, gar nicht nöthig; aber die Eyer leuchten auch. *Til.*

den. Es hingen ihrer mehrere an einander und einige der grofsen Art waren mit kleinern bedeckt, welche abfielen, wenn man ſie mit den Händen begriff; von einem unaufmerkſamen Beobachter würden ſie nicht für Thiere, ſondern für eine phosphorescirende Materie gehalten worden ſeyn. Auch in einem Glaſe voll klarem Seewaſſer, worin er mehrere ſetzte, zeigte ſich ihr Beſtreben, ſich an der Oberfläche zuſammenzuhäufen. Saſsen ſie an einander, ſo nahm Hr. Macartney keine Zuſammenziehung in irgend einem Theile ihres Körpers wahr, und aus dieſem Umſtand erkläre ſich, meint er, das blafs *weifse* nicht funkelnde Licht, welches der Ocean in gewiſſen Fällen zeigt. Die Blitze oder Lichtſtreifen auf der Oberfläche des Meers, wie er ſie in Herne-Bay geſehen habe, möchten dagegen wohl wahrſcheinlich durch eine plötzliche gleichzeitige Anſtrengung dieſer Meduſen ſich von einander zu trennen und unter die Oberfläche des Waſſers hinabzuſteigen, hervorgebracht werden.

Herr Macartney glaubt durch alle dieſe Beobachtungen ſich zu dem Schluſs berechtigt, daſs die gemeinſte Urſach des Leuchtens der See um England, und vielleicht in allen Meeren, die *Meduſa ſcintillans* ſey, welche indeſs von mehrern Beobachtern irriger Weiſe für die *Nereis noctiluca* genommen worden ſey; ein Irrthum, den er für ſehr natürlich hält, weil ſie dieſes Inſect, aber nicht die *Meduſa ſcintillans* kannten. Folgende Seefahrer ſollen ſie beſchrieben haben, ohne ihre Natur zu kennen —

Hr. Bajon unterſuchte während ſeiner Reiſe von Frankreich nach Cajenne mehrere der leuchtenden Punkte der See unter einer Loupe, und fand, daſs es ganz kleine Kügelchen waren, die in der Luft verſchwanden. Der Dr. Le Roy *) ſah auf einer Fahrt von Neapel nach Frankreich das Meer ſo leuchten, wie das durch die *Meduſa ſcintillans* zu geſchehen pflegt, und als er das Meerwaſſer filtrirte, ſchieden ſich leuchtende Körperchen ab, welche er in Weingeiſt aufbewahrte. Sie waren, giebt er an, ſo groſs als Stecknadelköpfe, gelblichbraun, auſserordentlich weich, zergingen ſehr leicht, und glichen gar nicht der von Vianelli beſchriebenen *Nereis noctiluca*. Ihrer groſsen Aehnlichkeit mit den Meduſen ungeachtet, wollte Le Roy doch, zu Liebe einer Theorie, dieſe leuchtenden Punkte nicht für Thierchen halten, ſondern gab ſie für öhlige oder bituminöſe Theilchen aus **).

Daſs die Kügelchen, welche der Schiffchirurg Langſtaff in dem Indiſchen Meere geſehen hat, nichts anders als *Meduſa ſcintillans* waren, dem

*) Obſerv. ſur une lumiere produite par l'eau de la mer. *Mém. d. Sav. étrangers.*

**) Daſs Bajon's und Le Roy's Kügelchen, die wohl niemand für eine längliche *Nereis noctiluca* halten wird, weil die Geſtalten gar zu verſchieden ſind, Hrn. Macartney's *Pills* oder *Meduſa ſcintillans* geweſen ſey, iſt unwahrſcheinlich. Ich habe ebenfalls kugelförmige Lichte geſehen, es waren *Mammarien*. *Til.*

ſtimmte dieſer bei, als ihm Hr. Macartney einige in Weingeiſt aufbewahrte Meduſen dieſer Art zeigte. Die kleinen Thierchen, welche nach der Beobachtung des Prof. Mitchell in New-York mit Urſach des Meereslichts an der dortigen Küſte ſind, gehören nach ſeiner Beſchreibung augenſcheinlich zu dieſen Meduſen, und doch hielt er ſie für *Nereis noctiluca* *). Nicht minder, glaubt Hr. Macartney, ſey das von Forſter beſchriebene leuchtende Thierchen, welches dieſer auf ſeiner Reiſe um die Welt bei dem Vorgebirge der guten Hoffnung entdeckte, die *Meduſa ſcintillans*; „ein gallertartiges durchſichtiges, etwas bräunliches Kügelchen, weniger groſs als ein Stecknadelkopf, bei der geringſten Berührung verſchwindend.“ Bei ſtarker Vergröſserung erſchien es an einer Seite eingedrückt, und hier ging ein Kanal in 4 oder 5 ſackförmige Eingeweide hinab. Die Federzeichnungen Forſter's von dieſem Thierchen, welche Sir Joſeph Banks beſitzt (ſiehe Taf. I. Fig. 11 und 12) weichen von der Zeichnung und den in Weingeiſt aufbewahrten Exemplaren ſeiner kleinen leuchtenden Meduſen, wie ſie das Mikroſkop darſtellt, nur in den dunklen Stellen ab **).

*) „Thierchen ſo klein wie Punkte und kaum noch ſichtbar,“ beſchreibt ſie Hr. Mitchel. Vergl. ſeinen Aufſatz Ann. B. 12 S. 163, wozu ich einige kritiſche Bemerkungen des Hrn. Tileſius in den folgenden Stücken nachtragen werde. *Gilb.*

**) Das Forſter'ſche Thierchen iſt wahrſcheinlich eine *Ocea-*

Mehrere Schriftſteller haben das Licht des Meers andern Urſachen als leuchtenden Thierchen zugeſchrieben: Martin der Fäulniſs, Silberſchlag der Gegenwart von Phosphor, der Profeſſor F. Mayer einem Vermögen des Meerwaſſers Licht einzuſaugen und es im Dunkeln wieder herzugeben,*) Bajon und Le Gentil der Electricität weil es durch Reibung hervorgebracht werde, Forſter in einigen Fällen der Electricität, in andern der Fäulniſs, noch in andern der Gegenwart lebender Thierchen, und eben ſo Fougeroux de Bondaroy manchmal der Electricität, gewöhnlich aber dem Faulen von Seethieren und Seepflanzen. Sie haben aber insgeſammt dieſe Meinungen weder mit Gründen noch mit Verſuchen unterſtützt, und die bewährten Thatſachen widerſprechen derſelben.

---

## *Erklärung der Figuren auf Taf. I.*

*Figur* 1 ſtellt den von Sir Joſeph Banks entdeckten *Cancer fulgens* in natürlicher Gröſse, und *Fi-*

*nia* von derſelben Art wie Slabber's *Meduſa cymballoidea*; dieſes lehrt die Beſchreibung wenigſtens, denn die Abbildungen ſind zu ſchlecht und im zuſammengefallenen Zuſtande des Thieres gemacht. *Til.*

*) Demſelben Grunde alſo, welchem es Hr. General von Helwig in B. 50 S. 126 f. noch ſeinen Beobachtungen im ſchwar-

*gur* 2 das nämliche Thier vergröſsert vor. [Vergl. S. 11 G.]

*Figur* 3 die *Meduſa pellucens* ebenfalls von Sir Joſeph Banks entdeckt, im vierten Theile ihrer natürlichen Gröſse. [Vergl. S. 11 und 12 G.] *)

*Figur* 4 iſt *Limulus noctilucus* des Kapitän Horsburg, beträchtlich vergröſsert, [nach Hrn. Tileſius, ein *Oniscus fulgens* Lin., von v. Kruſenſtern's Reiſegefährten das *Silberblättchen* genannt, von der untern Seite dargeſtellt, deſſen obere Seite man in Fig. 21 ſieht G.] **)

zen Meere beilegen zu dürfen glaubte. Hrn. Hofrath Tileſius Meinung wird man bei den Reſultaten am Ende des Aufſatzes finden. *Gilbert.*

*). Diejenigen meiner Leſer, welche in der Naturgeſchichte der Schleimthiere fremd ſind, und ſich von dieſen ſonderbar organiſirten Bewohnern des Meers einen anſchaulichen Begriff zu machen wünſchen, empfehle ich die „Beiträge zur Anatomie und Phyſiologie der Meduſen, nebſt einem Verſuch einer Einleitung über das, was den ältern Naturforſchern in Hinſicht dieſer Thiere bekannt war, von Gäde, der Naturgeſch. Beſl. aus Kiel, Berlin 1816 28 S. 8. und 2 Kupf." Die Abbildungen ſtellen die beiden in dem Hafen von Kiel einheimiſchen Quallen-Arten, *Meduſa aurita* und *Meduſa capillata* von der untern Seite vor, und man ſieht in ihnen ſehr deutlich das Maul in der Mitte, die 4 faltigen Aerme (Anhängſel S. 11) welche daſſelbe umgeben, die vier Magen- oder Reſpirations-Säcke, die vielen Fühlfäden am Rande und die ganze innere Structur. *Gilb.*

**) Zu den in der Anm. auf S. 14 angegebenen Gründen, warum dieſes Horsburg'ſche leuchtende Meerinſect kein *Limulus* ge-

*Figur* 5 ſtellt vor Hrn. Macartney's Meduſe, welche er für die *Meduſa hemiſphaerica* hält, in der gröſsten natürlichen Gröſse, in der er ſie geſehen hat, und Fig. 6 den aus dem Mittelpunkt des Körpers dieſes Thieres hervorgehenden Fortſatz ſtark vergröſsert, damit man die Structur deſſelben deutlich ſehe. Die dicken Fühlfäden, in welchen der Fortſatz ausgeht, ſind mit kleinen Näpfchen oder Saugwärzchen bedeckt. [Vergl. S. 20. und 21. G.]

*Figur* 7 iſt Hrn Macartney's *Beroe fulgens* in ihrer ausgedehnteſten oder erſchlafften Geſtalt, die ſie gewöhnlich annimmt, wenn ſie ſchnell ſchwimmt; und Fig. 8 iſt das nämliche Thierchen, im Zuſtande der gröſsten Zuſammenziehung. [Vergl. S. 18 und 19.]

*Figur* 9 zeigt Hrn. Macartney's *Meduſa ſcintillans*, welche nach ihm die häufigſte und gewöhnlichſte Urſache des Leuchtens des Meeres ſeyn ſoll, in ihrer natürlichen Gröſse, und Fig. 10 dieſelbe ſtark vergröſsert. [Vergl. S. 15, 17 und 28.]

*Figur* 11 iſt das von Forſter entdeckte Thierchen in natürlicher Gröſse, und Fig. 12 daſſelbe ſehr

weſen ſeyn könne, fügt Hr. Tileſius noch das hinzu, daſs unter den vielen hundert von ihm und Hrn. Langsdorf mikroſkopiſch unterſuchten leuchtenden Seethierchen, ſich nie ein einem Limulus ähnliches gefunden habe, wohl aber *Larven* von *Monoculis*, die wie Müller's *Nauplius* und *Amymone*, wie *Cyclops* u. ſ. w. ausſahen, auch viele *Oniſci* und *Carcinoiden* (kleine mikroſkopiſche Krebschen).

*Gilbert.*

vergröſsert], nach den Originalzeichnungen in Hrn. Banks Beſitz copirt. [Vergl. S. 30.]

[Dieſen Figuren habe ich auf Taf. I. noch einige hinzugefügt, welche aus dem *Atlas zu der Kruſenſtern'ſchen Reiſe um die Welt* entlehnt ſind. Dieſer Atlas iſt im gröſsten Folioformate im J. 1814 zu Petersburg erſchienen, und beſteht aus 106 Kupfertafeln und Karten; zu den erſtern hat Herr Hofrath Tileſius (mit Ausnahme zweier Gegenden nach Horner) alle Zeichnungen geliefert; ſie ſtellen naturhiſtoriſche Gegenſtände, Anſichten von Städten und Gegenden an den Küſten, Japaneſen, Tataren, Wilde, und ihre Phyſionomien und Schädel, Werkzeuge u. d. m. vor, und ſind Beweiſe eines ausgezeichneten Talents im getreuen Auffaſſen und im Zeichnen. Der Text zu dieſem Atlas ſoll den *vierten* Band zu der Kruſenſtern'ſchen Reiſebeſchreibung ausmachen; und davon erſcheint ſo eben, in der Kummer'ſchen Buchhandlung hier in Leipzig, die *erſte* Abtheilung unter dem beſondern Titel: „Beiträge zur Hydrographie der gröſsern Ozeane, als Erläuterungen zu einer Charte des ganzen Erdkreiſes nach Mercator's Projection, von X. I. von Kruſenſtern, Kapitain der Ruſſiſch Kaiſerlichen Marine. Leipzig 1819, 243 S. 4.;" ein gründliches und wichtiges, auch durch lichtvolle Darſtellung ſich empfehlendes Werk. Die *zweite* Abtheilung wird ganz naturhiſtoriſchen Inhalts ſeyn, und Hrn. Hofrath Tileſius zum Verfaſſer haben, von dem wir darin den erklärenden Text zu den vielen neuen naturhiſtoriſchen Darſtellungen in dem Atlaſſe zu erwarten haben. Den leuchtenden Seethieren, welche auf dieſer Reiſe von ihm und

Hrn Langsdorf mikroſkopiſch unterſucht worden ſind, hat Hr. Tileſius drei Kupfertafeln gewidmet, die ſie uns in ihrer natürlichen Gröſse, und, wo es nöthig war, ſtark vergröſsert zeigen. Kupfertafel XXI. hat die Unterſchrift: *Molusken, welche das Leuchten des Meers verurſachen*, und zeigt 39 wunderbar geſtaltete Weichthiere, darunter auch *Pyroſomen*; *Kupfertafel* XXII. mit der Unterſchrift: *Mikroſkopiſche leuchtende Meerinſecten*, bildet 24 verſchiedene Arten krebsähnlicher Thiere (*Carcinoiden*) und *Oniſken* ab. Auf *Kupfertafel* XXIII. ſieht man *Seeblaſen* (*Phyſalien*) und eine *Warzen-Qualle* (*Pelagia tuberculata*), ſehr ſchön und deutlich dargeſtellt. Ob unter den die Kupfertafel LXXXVIII. anfüllenden 39 Arten *neuer Seegewürme und Molusken aus Japan* (von höchſt ſonderbarer zum Theil pflanzenartiger Geſtaltung) einige leuchtend ſind, wird nicht bemerkt.

In *Figur* 20 habe ich 14 verſchiedene von Herrn Tileſius abgebildete krebsartige Meerinſecten (*Cancellos marinos* oder *Carcinoiden*) in ihrer *natürlichen* Gröſse zuſammengeſtellt, (mit Ausſchluſs der vergröſserten Darſtellungen). Von ihnen ſoll das funkelnde Leuchten des Meers in den höhern Breiten hauptſächlich herrühren. Vergl. S. 14 und 15 Anm.

In *Figur* 21 endlich ſieht man das *Silberblättchen* des Herrn Tileſius (*Oniſcus fulgens* Linn.) in ſeiner natürlichen Gröſse und ſehr vergröſsert. Vergl. S. 15 Anmerkung.

*Salpen* und *Pyroſomen* wird man in dem folgenden Stücke, auf der zweiten Kupfertafel, die zu dem Macartney'ſchen Aufſatze gehört, abgebildet finden.

*Gilbert.*

---

(Die zweite Hälfte folgt in dem nächſten Stücke.)

---

## II.

### *Des Hofrath Tilesius Resultate seiner, während der drei Jahre der Krusenstern'schen Entdeckungsreise angestellten Untersuchungen über das Leuchten des Meeres* *).

1. Das Seelicht erscheint in den tropischen Meeren bald wie ein matter Lichtschimmer oder ein gleichmäfsig verbreiteter Milchglanz, bald wie einzelne Sterne, Feuerkugeln, Lichtkegel, feurige Ketten, Fäden und Bänder, bald wie einzelne kleine hervorsprühende Funken u. s. f.

2. Es leuchten blos lebendige Thiere, nämlich *Molusken*, *Crustaceen* und *Infusorien*, aber es giebt eine zahllose Menge dieser leuchtenden Seethiere: *Salpen* und deren lebende, freie im Meere umhertreibende Eyerstöcke (*Pyrosomen*), *Medusen*, Melonen-Quallen (*Beroen*), *Physalien* (Seeblasen), *Physsophoren*, *Rizophysen*, *Stephanomien*,

*) Ich wollte zwar erst diese Resultate in dem zweiten Stücke, am Ende des Macartney'schen Aufsatzes, folgen lassen, setze sie aber hierher, weil ich glaube, dafs sie dadurch noch an Interesse für meine Leser gewinnen werden. *Gilb.*

kleine mikroſkopiſche *Krebschen* und *Entomoſtraca*, ferner *Onisci*, *Monoculi* und deren Larven, auch *Seefedern*, *Nereiden*, *Zoophyten* und *Infuſions-Thierchen*. Jedes dieſer Meerthiere leuchtet auf ſeine eigene Weiſe, wie die Geſtalt derſelben, ihre ſehr verſchiedene Organiſation, und ihre Reſpirations-Organe es mit ſich bringen, welche das Licht auszuhauchen ſcheinen. Die mehrſten dieſer Thiere habe ich leuchten ſehen und ihren Bau unterſucht, wie man in meiner Abhandlung über die verſchiedenen Arten des Seelichts in den wärmern Meeren und über die Thiere, von denen ſie erzeugt werden (in Band 4 der Kruſenſtern'ſchen Reiſe) finden wird.

3. Was insbeſondere die *Molusken*, richtiger nach Pallas *Myxoda* (Schleimthiere) genannt, betrifft, ſo gehören dahin *erſtens* die *Salpen* und ihre Eyerſtöcke, (*Pyroſoma atlanticum* Peroni, *Monophora noctiluca* Bory de St. Vincent, *Telephorus auſtralis* Tileſii, ſiehe den Atlas zur Kruſenſtern'ſchen Reiſe Taf. 21 Fig. 30 bis 34); ſie ſind die gröſsten und glänzendſten Meerlichter; *zweitens* die *Meduſen*, als *Aurellien*, *Oceanien*, *Aequoreen*, vorzüglich aber *Pelagien*, die indeſs alle den Salpen in dieſer Hinſicht weit nachſtehen; und *drittens* die *Phyſalien* und *Beroen*, deren Licht noch matter iſt. Heller aber iſt das Funkenſprühende Licht der *mikroſkopiſchen Krebſe* und *Entomoſtraca;* dieſe *Carcinoiden* haben abentheuerliche Geſtalten, und geben auf dem ganzen Erdball in allen Meeren das häufigſte Licht.

Die *Infuſorien* haben nur ein kleines und mattes Licht.

4. Das Licht iſt eine Folge der Anſtrengung ihrer Reſpiration. So wie wir durch Anſtrengung ſchneller warm werden und ſchneller athmen, ſo hauchen ſie durch ſchnelleres Athmen, welches bei ihnen, wie bei uns, durch Syſtole und Diaſtole geſchieht, wie ich in meiner *Geſchichte der Meduſen und Salpen* beweiſen werde, mehr Licht aus. Im Zuſtande vollkommner Ruhe leuchten ſie gar nicht. Athemholen und Fortſtoſsen im Meere oder Locomotion, Fang der Beute, Ausſaugen, Excretionen, Kreislauf, Ernährung, *alles* geſchieht nur durch Eine alternirende Bewegung (Syſtole und Diaſtole).

5. Ein Stück *Hayfiſchfleiſch* wurde unter dem Aequator 8 Stunden lang am Schiffe aufgehängt und dann Abends als Köder beim Angeln gebraucht. Dieſes leuchtete auch, bei angehender Fäulniſs über Meerwaſſer, aber es war ein ſtilles, todtes und ruhiges, mattes Licht, wie faules Holz leuchtet.

6. Das Licht eines Salpen-Eyerflocks (*Pyroſom*) iſt feurig und flammend, voller Bewegung, bald wie eine glühende Kanonenkugel, bald wie brennendes grünes Schwefelfeuer. Das Licht eines mikroſkopiſchen leuchtenden *Krebschens* iſt ſprühend, wie Funken aus einer Schmiedeeſſe. Das Licht der *Salpen*, die wie lange feurige Fäden oder Ketten in den wärmern Meeren herum ſchwimmen, giebt den Lichtfunken der Krebschen nicht viel nach,

aber es iſt nicht ſo ſprühend, gröſser und intenſiver. Das Krebslicht iſt in allen Meeren des Erdballs verbreitet, das Salpenlicht nur in den wärmern, in tropiſchen und Aequatorial-Gegenden.

7. *Meduſen* leuchten viel matter; die helliſten unter ihnen ſind die *Pelagien*, wie Löffling's *Meduſa noctiluca*, Peron's *Meduſa panopyra* und meine *Pelagia tuberculata* beweiſen, welche letztere ich unter dem Namen *Warzen-Qualle* im Kruſenſtern'ſchen Atlas auf Taf. 23 abgebildet habe. Noch matter leuchten die *Beroen* oder *Melonen-Quallen;* das Licht erſcheint nur auf den Ribben, deren Faſern zittern, und zwar in den Farben des Regenbogens.

8. Das Licht der Thiere ſinkt mit der Lebenskraft und verſchwindet zugleich mit dem Leben im Tode ganz.

9. Nur Erdumſeegler können über das Leuchten des Meeres auf dem ganzen Erdballe richtig urtheilen; Reſultate, welche Europäiſche Küſtenbewohner hierüber liefern wollen, müſſen irrig und mangelhaft ausfallen, wenn ſie ihr kleines Lokal, ihre Pfütze, wie eine Welt betrachten, und fremde Dinge, z. B. Landthiere, mit den Seethieren zuſammen werfen.

## Tage des Meerleuchtens,

oder vielmehr Nächte, welche ſich durch Meerlicht auszeichneten, während der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeeglung, und Fundörter der leuchtenden Molusken, Carcinoiden und Entomoſtraca.

| 1803 | Breite | Länge weſtlich von Greenwich | |
|---|---|---|---|
| Nov. 9 | 17° 55′ nördl. | 27° | unweit der Cap. Verd. Inſel St. Antonio; leuchtende *Krebschen* *). |
| 10 | 13 51 | 24 20′ | *Beroe globoſ., Squillae, Salpae, Pelagia.* |
| Dec. 12 | 23 2 ſüdl. | 40 31 | *Beroe braſil.* mit d. *Erbſenkrabbe.* |
| 14 | 24 16 | 41 22 | *Phyſalien* und *Salpen.* |

*) Siehe Kruſenſtern's Reiſe S. 60. *Til.* [„Unſere Gelehrten ſtellten in dieſen Tagen" erzählt hier Hr. von Kruſenſtern „mehrere *Verſuche* über das Leuchten des Meerwaſſers an, aus welchen es erwieſen ſcheint, daſs das Leuchten nicht von dem Waſſer ſelbſt, wenn es in Bewegung geſetzt wird, ſondern von organiſchen Weſen herrührt." Meerwaſſer wurde unmittelbar, nachdem es geſchöpft wurde, durch doppelte weiſse Leinwand filtrirt, und verlor dadurch die Eigenſchaft zu leuchten gänzlich, ohne ſie durch Beimengung von Sägeſpähnen (als gleich kleinen feſten Theilchen) wieder zu erhalten. Dagegen leuchteten eine Menge kleiner Punkte, die auf der Leinwand zurückgeblieben waren, ſo bald man dieſe ſchüttelte. Dr. Langsdorff unterſuchte dieſe Körper am folgenden Tage unter dem Mikroſkope und fand, daſs die gröſsern *krebsähnliche Thiere* waren, von denen er mehrere zeichnete. Auch in den kleinern bemerkte er Fi-

| 1804 | Breite | Länge westlich von Greenwich | |
|---|---|---|---|
| Febr. 9 | 34 38 | 47 30 | Lichtfurche, (Kruſenſt. R. S. 93) *). |
| Apr. 27-30 | 13 52 | 125 19 | zwiſch. der Oſterinſel u. den Marqueſas; *Pyroſoma.* |
| Mai 4. u. 5. | 9 20 (24° R. Hitze) | 137 8 | bei der Inſel Ohiwaoa (Dominik, Mendana's) *Salpenfäden.* |

bern, welches ebenfalls organiſirte Weſen anzeigt. Sie leuchten nicht im ruhigen Meere, ſondern nur da, wo durch die Bewegung des Schiffs eine Reibung deſſelben hervorgebracht wurde. . . *Gilb.*]

*) „Des Morgens um 2 Uhr, erzählt Hr. von Krüſenſtern, beobachtete der Lieutenant, der die Nachtwache hatte, eine durch Strömung verurſachte auffallende Stauung des Waſſers; ſie bildete eine Linie, die ungefähr NNO und SSW ſich erſtreckte, ſo weit das Auge reichte, und durchgängig ſo ſtark *leuchtete*, daſs ſie, ſeiner Beſchreibung nach, einer feurigen Furche ähnlich ſah. Hier war alſo wohl die Gränze des SW-Stroms, der uns ſeit unſerer Abfahrt von St. Catharina täglich 15 Meilen nach SW zu getrieben hatte. Heute Mittag aber zeigten unſere Beobachtungen einen Unterſchied von der Schiffsrechnung nach NNO ½ O von 17 Meilen; eine Veränderung des Stroms, die wahrſcheinlich dem Rio de la Plata zuzuſchreiben iſt, von welchem wir 240 Meilen gerade in Oſten entfernt waren. Am folgenden Tage, während deſſen wir vor der Mündung vorbeiſeegelten, war die Wirkung deſſelben 32 Meilen in der nämlichen Richtung, d. h. NO.“ *Gilb.*

| | Breite | Länge westlich von Greenwich | |
|---|---|---|---|
| Juni 22. | 23 28 nördl. | 181 53 | zweitägige völlige Windstille. *Physalien. Velellen.* |
| | (22° R. Hitze) | | |
| Aug. 13. | 53 | 201 12 | Peter Pauls Haven in Kamtschatka; *Meduſa aur., globuli.* |
| | (14° R. Wärme) | | |
| Sept. 30. | 32 14 | | gewaltiger Tiphoon bei Japan; *leuchtende Krebschen.* |
| | (22° R. Wärme) | | |
| Nov. 29. | 32 43 | 230 18 | *Meduſa faccata, Beroe micans.* |
| Dec. 29. | (18° R. Wärme) | | |
| 1805 März 12. | im Haven von Nangaſaki in Japan. | | *Sertul. maritim.*, mikroſk. *Squillen, Phasmata carcin.* |
| | | | *Meduſa faccata, Beroe micans* u. *globoſa.* |
| April 29. | 39 | | unw. d. Inſ. Too-ſima; leuchtende *Carcinoiden*, (pfeilfehn. Fiſch, Cetac.) |
| Nov. 2. | 27 12 | 213 20 | *Mammaria, Trichada papillaria, echinoid.*, überh. mehrere *Infuſorien* nebſt kl. *leucht. Krebschen* u. *Entomoſtracis*, welche ſowohl Langsdorff als ich mikroſk. und Horner bei Beſtimm. der Schwere des Meerwaſſers unterſucht haben. |
| und folg. Zeit. | (Südſee) | | |

| 1806 | Breite | Länge westlich von Greenwich | |
|---|---|---|---|
| Febr. 25. | (unter dem Aequator) | | zw. Palo Timoan, Palambang u. Banka; gelber *Schleim* in Strichen. |
| März 6. | | | gleich hinter dem Kanal zw. Java u. d. Prinz. Insel; *Holothur.* u. *Meduſen.* |
| 11 — 14. | (Windſtillen) | | Sundaſtraſse, Cap Java, u. Weihnachtsinſel; *Infuſorien.* |
| 17.19.22.23 | 11 ſüdl. | 257 | unweit der Weinachtsinſel; groſse Seelichter von *Aequoreen* (?) |
| | (22° R. Wärme) | | Seeleuchten von *Carcinoiden.* |
| April 19. | 35 5 | 340 31 | beim Vorgeb. der guten Hoffn.; *Gallertkugeln* mit rothen Punkten, *Harlekin, Silberblättchen* flimmert wie Saphir u. Smaragd, gröſser, *Cancer fasc., Salpa cornuta, Cleba.* |
| Mai 1. | 18 14 | 0 40 | vor St. Helena; die Vellellen leuchten von kleinen gelben *Beroen.* |
| 9. | 15 20 | 6 30 | St. Helena; *Aſtaci* mit e. groſsen Scheere $\frac{1}{4}$ Zoll lang; eine $\frac{1}{2}$ Zoll lange *Amphynome* m. weiſsem ſtrahlartig. Haarbüſchel. |

| | Breite | Länge westlich von Greenwich | |
|---|---|---|---|
| 16. | 7 20 ♎ | 16 20 | Inſ. Ascenſion, *Phyſ. Arethuſa.* |
| 17. | (22° R. Wärme) | | 50 Schritt lange Lichtfurche, groſse ovale Lichter *Pyroſoma, Phyſal.* |
| 21. | 2 30 nördl. | 23 | ſtarkes Seeleuchten im Kielwaſſer, wahrſch. *Pyroſoma.* |
| 22. | 30 | 23 | *Phyſalis glauca.* |
| Juni 17. | 30 | 40 | (Windſtille) fucus natans u. nodoſ.; Lauch; Dampier's *Granel* u. *Gamarus, Infuſor. echinoides.* |
| 18. | 30 26 | 40 | die Erbſen-Gallerteyer mit rothen Punkten, nebſt der *Sertul. volub.* im *Fucus natans*; wie am 19. April. |
| 30. | 46 35 | 29 53 | über den Azoren; *Fucus nodoſ.* mit *Lepad. entomoſtrac. acaroides, Phyſalia, Pelagia verrucoſa* in derſelben *Beroe flava, Silberblättchen, Salpa coer. venoſa.* |

# III.

## *Verſuche über die zuſammengeſetzte Natur der ſalzſauren Salze;*

von

A. Vogel, in München.

(Vorgel. in der Kön. Baierſch. Akademie der Wiſſ.)

Die neue Hypotheſe, vermöge welcher die oxydirte Salzſäure als ein einfacher Körper betrachtet wird, hat zu der Idee geführt, daſs die ſalzſauren Salze eine Verbindung der Chlorine mit einem Metall ſeyn müſsten, obgleich man dieſe Salze der alten Theorie zu Folge für eine Zuſammenſetzung aus Salzſäure und einem Metalloxyd hielt.

Dieſe Anſicht hatte durch die Verſuche des Herrn Humphry Davy viel Autorität erhalten. Er ſagt über dieſen Gegenſtand folgendes: „Kein ſalzſaures Salz kann durch die glaſige Boraxſäure, oder den glaſigen ſauren phosphorſauren Kalk zerlegt werden; dagegen werden alle ſalzſauren Salze durch Phosphorſäure mit Hülfe des Waſſers zerſetzt, und man erhält dabei ſalzſaures Gas, und als Rückſtand ein phosphorſaures Salz.“ — „Die Verbindungen der Salzſäure mit Baryt, Strontian, Kalk,

Kali, Natron und Magnesia sind, wenn sie vollkommen getrocknet worden, durch die glasige Phosphorsäure eben so unzerlegbar als die salzsauren Metallsalze; unter Beihülfe des Wasserdampfs aber werden sie sogleich durch diese Säure zersetzt, wobei sich salzsaures Gas entwickelt, und ein phosphorsaures Salz zurückbleibt."

Ich muss gestehen, dass diese Meinung, welche aus zahlreichen Versuchen hervorgegangen war, mir auf einige Zeit Zutrauen einflösste. Zwar wurden gegen die Einfachheit der oxydirten Salzsäure von Berzelius, Murray, Hildebrand, Rodolfi und Andern Einwendungen gemacht, doch konnte ich die Gültigkeit der Versuche Davy's nicht bezweifeln. Als ich aber jüngst die Wirkung einiger Säuren auf salzsaure Salze selbst prüfte, wurde ich inne, dass diese Versuche Sir Humphry Davy's nicht ganz das Gepräge der Genauigkeit tragen.

Da es nöthig ist, die salzsauren Salze und die Phosphorsäure sehr trocken anzuwenden, so will ich zuvor anzeigen, auf welche Weise ich beide in den Zustand der Trockenheit versetzt habe.

Ganz reine, aus Phosphor und Salpetersäure gebildete *Phosphorsäure*, wurde in einem Platintiegel ½ Stunde lang der Rothglühhitze ausgesetzt, und die glühende glasige Säure in einen erwärmten Agathmörser ausgegossen, und so bald sie erstarrt war, in Stücke zerstossen. So brachte ich die Säure in die Mitte eines etwas gebogenen Platinrohrs, welches in einem Windofen lag, und verschloss

ſchnell die beiden äuſsern Enden des Rohrs. Darauf glühte ich *ſalzſauren Baryt* ½ Stunde lang in einem Platin-Tiegel, und brachte das geſchmolzene Salz in das eine aus dem Ofen hervorragende Ende des Platinrohrs; das andere äuſsere Ende war mit einer gekrümmten Glasröhre verſehen, welche unter einer mit getrocknetem Queckſilber angefüllte Glocke ging. Es wurde nun in dem Windofen Feuer gemacht, um die in der Mitte des Platinrohrs befindliche Phosphorſäure zum Glühen zu bringen, und alsdann auch das äuſsere Ende des Rohrs, in welchem ſich der ſalzſaure Baryt befand, um auch ihn in Fluſs zu bringen. Kaum hatte der letztere die rothglühende Phosphorſäure erreicht, ſo ging auch reines ſalzſaures Gas in die Glocke über. Im Platinrohr blieb eine weiſse Maſſe zurück, beſtehend aus phosphorſaurem und aus ſalzſaurem Baryt.

Ich wiederholte darauf dieſen Verſuch mit *ſalzſaurem Zinn*, und mit *ſalzſaurem Mangan*, die ich beide zuvor in einem Platintiegel geſchmolzen und geglüht hatte. So bald ſie mit der glaſigen Phosphorſäure in Berührung kamen, entwickelte ſich ſalzſaures Gas, und es ſublimirte ſich in der Röhre ein Theil der unzerlegten Salze.

Auch als ich geſchmolzenes und glühendes *ſalzſaures Silber* auf die glaſige Phosphorſäure fliefsen lieſs, entwickelte ſich ſalzſaures Gas, aber in geringerer Menge als bei den vorhergehenden Salzen. Die in der Röhre zurückgebliebene verglaſte Maſ-

ſe löſte ſich faſt vollkommen in Waſſer auf, und die Auflöſung lieſs durch einen Zuſatz von Kali einen *citronengelben* Niederſchlag phosphorſaures Silber fallen. Das ſalzſaure Silber war daher ebenfalls zum Theil durch die Phosphorſäure zerlegt worden.

Wenn man dieſe Verſuche wiederholen will, ſo kann das, in Ermangelung einer Platinröhre, auf folgende Art geſchehen: Man glüht in zweien Platintiegeln, in dem einen das ſalzſaure Zinn, das ſalzſaure Mangan oder den ſalzſauren Baryt, und in dem andern die Phosphorſäure *), und läſst dann das glühende ſalzſaure Salz in die glühende Phosphorſäure flieſsen, wobei ſogleich ein Aufbrauſen mit Entwickelung von ſalzſaurem Gas entſteht. Iſt gleich dieſer Verſuch roher, als der in der Platinröhre, ſo kann er doch gewiſſermaſsen eine Idee von der Zerlegung der trocknen ſalzſauren Salze durch die glaſige Phosphorſäure geben.

Ich habe den oben beſchriebenen Erfolg noch auf eine andere Art erhalten, indem ich nämlich die trocknen ſalzſauren Salze mit *glaſigem ſaurem phosphorſaurem Kalk* glühte; dabei erhielt ich die nämlichen Erſcheinungen, wie mit der Phosphorſäure.

Ich bin im Voraus überzeugt, daſs die Re-

*) Die Phosphorſäure wird in offenen Gefäſsen bei einer Weiſsglühhitze faſt gänzlich verflüchtigt. *V.*

ſultate dieſer Verſuche eine andere Erklärung erhalten werden, damit man ſie mit der Hypotheſe von der Chlorine in Uebereinſtimmung bringe. Was mich betrifft, der ich von Vorurtheil und von Enthuſiasmus für irgend eine der Hypotheſen mich frei weiſs, ſo glaube ich, daſs ſich die hier angeführten Erſcheinungen viel beſſer nach der alten Theorie von der Salzſäure, als nach der neuen Theorie von der Chlorine erklären laſſen.

Da Hr. Davy ſeine Hypotheſe der Chlorin-Metalle gröſstentheils auf die Unmöglichkeit begründet hat, dieſe Chlorin-Verbindungen durch verglaſte Phosphorſäure zu zerlegen, ſo wird er ohne Zweifel, wenn er ſich von der Unvollkommenheit ſeiner Verſuche überzeugt haben wird, eine andere Anſicht über die zuſammengeſetzte Natur dieſer Körper annehmen.

Die von Hrn. Dulong angekündigte Thatſache, daſs die ſtark geglühte Phosphorſäure eine Quantität Waſſer enthält, und zwar ſo viel, daſs der Sauerſtoff deſſelben ein Drittel des in der Säure befindlichen Sauerſtoffs beträgt, wird bei der Erklärung nicht ohne Nutzen ſeyn; nur muſs ich bemerken, daſs hierbei eine Täuſchung zum Grunde liegen kann, weil ſich die Phosphorſäure in einer hohen Temperatur verflüchtigt.

# IV.

## *Auszug aus vier Abhandlungen phyſikaliſch-chemiſchen Inhalts;*

von

THEODOR von GROTTHUSS.

Dieſe Abhandlungen ſind von dem Verfaſſer am 27. Oktober 1818 der *Curländiſchen Geſellſchaft für Litteratur und Kunſt* übergeben, und in der Verſammlung dieſer Geſellſchaft am 6. November vorgetragen worden. Sie werden nächſtens ausführlich in den *Annalen dieſer Geſellſchaft* erſcheinen; hier legt er eine Skizze derſelben den Phyſikern zur Beurtheilung vor.

### *I. Ueber die chemiſche Wirkſamkeit des Lichts und der Electricität, und einen merkwürdigen neuen Gegenſatz in der erſtern, je nachdem das Licht aus nicht oxydirenden oder aus oxydirenden Mitteln unmittelbar in gewiſſe Subſtanzen, oder aus ihnen in jene eindringt.*

(Auszug aus der erſten Abhandlung.)

Der Verfaſſer hat in dieſer Abhandlung die chemiſchen Erſcheinungen des Lichts, von denen bisher noch mehrere der intereſſanteſten völlig unbekannt waren, aus einem höhern Standpunkt in

das Auge gefaſst, als es gewöhnlich geſchieht, nämlich aus dem Standpunkte der *Polar-Electricität* (des Galvanismus), und hat verſucht, ſie unter *vier Klaſſen-Geſetze* zu bringen. Die allgemeine Wirkung des Lichtes iſt, nach ihm, daſs es die Beſtandtheile vieler Verbindungen von einander trennt und ſie zwingt neue Verbindungen mit ſeinen eigenen imponderablen Elementen einzugehen, nämlich mit den beiden electriſchen Materien + E und — E, welche er glaubt mit der gröſsten Wahrſcheinlichkeit als die wahren Beſtandtheile des Lichts anſehen zu können. Seine vier Klaſſengeſetze lauten wie folgt:

*Erſtes Geſetz.* „*Aus gewiſſen Auflöſungen, beſonders ſolchen, die ſich leicht zerſetzen, ohne daſs dabei weder eine Oxydation oder Desoxydation, noch eine Chloridation oder Dechloridation nothwendig iſt, trennt das Licht die nächſten Beſtandtheile des in der Auflöſung befindlichen Salzes in der Art, daſs die durch dieſe Trennung entſtehenden neuen Verbindungen, die unter den gegebenen Umſtänden möglichſt gröſste Differenz der Auflöslichkeit in dem angewandten Auflöſungsmittel haben.* — Beiſpiele liefern die Auflöſung des ſalzſauren Zinnoxyduls in Waſſer, welche in zwei Kelchgläſer vertheilt und mit reinem Baumöhl (zur Verhütung der Oxydation) übergoſſen, ſich weit ſtärker in demjenigen Glaſe getrübt hatte, das 5 Stunden lang dem freien Sonnenlicht ausgeſetzt geweſen war, als in dem andern Glaſe, das während dieſer Zeit im Dunkeln geſtanden hatte. Es bildet

ſich nämlich ein weiſses unauflösliches *baſiſches, ſalzſaures Zinnoxydul*, während ein gleichzeitig entſtehendes *ſaures ſalzſaures Zinnoxydul* aufgelöſt bleibt. — Hierher gehört auch die Auflöſung des *Blauſtoff-Eiſens in Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure*, die nach Porret im Licht ein *weiſses baſiſches Blauſtoff-Waſſerſtoffſaures Blauſtoff-Eiſen allmählig* fallen läſst, (Schweigg. Journ. XVII. S. 263); ferner die Auflöſung des *ſalzſauren Eiſenoxyds im Alkohol*, aus der das Licht anfänglich ein gelbes baſiſches ſalzſaures Eiſenoxyd präcipitirt, während ein ſaures ſalzſaures Eiſen aufgelöſt bleibt.

*Zweites Geſetz. In Oxygen- und in Chlorine-Verbindungen, welche vom Lichte veränderbar ſind, desoxydirt oder dechloridirt das Licht gewöhnlich den ponderablen electro-poſitiven meiſt feſten Beſtandtheil, oder verhindert deſſen Oxydation oder Chloridation, und oxydirt oder chloridirt gleichzeitig den electro-negativen (oder auch den indifferenten) meiſt flüſſigen oder gasförmigen, oder auch imponderablen (+E) eigenen Beſtandtheil. Aber auch aus dieſen nächſten ponderablen Verbindungen vermag es öfters durch fortgeſetzte Einwirkung die entfernteren Beſtandtheile, beſonders durch Mitwirkung des Waſſers, zu trennen, und die Wirkung deſſelben wird nicht eher ſtationair, als bis es die möglichſt entfernteſte Trennung der ponderablen Subſtanzen und neue Verbindungen derſelben mit ſeinen eigenen imponderablen Elementen (±E) hervorgebracht hat.* — Beiſpiele

ſind das *Hornſilber*, welches nach Scheele im Lichte in Silber und Salzſäure umgewandelt wird (Scheele's phyſ. chem. Werke Th. 1 S. 136). Ehe ſich aber Salzſäure (Chlorine-Waſſerſtoffſäure) bildete, muſste Chlorine ausgeſchieden und dieſe durch Mitwirkung des Waſſers in Chlorine-Waſſerſtoffſäure umgewandelt werden, indem der Sauerſtoff (des Waſſers?) ſich mit dem +E des Lichts, und das Silbermetall mit dem — E deſſelben verbindet. Ferner gehört hierher die Entfärbung der Goldtinkturen und der Eiſentinkturen; die Herſtellung der Metalloxyde; die von John Davy bemerkte Nicht-Chloridation des Queckſilbers und Chloridation des Kohlenoxydgaſes, wenn alle drei Subſtanzen ſich gemeinſchaftlich im Licht berühren und dergl. mehr.

*Drittes Geſetz. Auf Verbindungen, deren Beſtandtheile einer Hydrogenation und Dehydrogenation fähig ſind, wirkt das Licht in der Art, daſs es den electro-negativen Beſtandtheil hydrogenirt, während es den electro-poſitiven Beſtandtheil dehydrogenirt; indem es zugleich ſeine imponderablen Elemente (±E) den dadurch entſtehenden neuen Verbindungen chemiſch abtritt.* — Ein Beiſpiel liefert die Verbindung der Jodine mit Stärke. Dieſe Verbindung iſt im *trockenen* Zuſtande *bräunlich*; ein Tropfen *Waſſer* ertheilt ihr aber ſchon eine ſchöne *blaue* Farbe. Sie löſt ſich leicht in Waſſer auf, und bildet damit eine ſchöne blaue Flüſſigkeit, eine Jodine-Stärke-Hydrat-Auflö-

Jodine im Licht nach und nach *vollkommen entfärbt und waſſerhell* wird, indem die Jodine dabei an Jodine-*Waſſerſtoffſäure* und zugleich die Stärke *desoxydirt* (oder auch oxydirt) wird.

*Viertes Geſetz. Wenn das Licht mit Sauerſtoffgas und gewiſſen Salzauflöſungen in unmittelbare und gemeinſchaftliche Berührung tritt, die ſchon für ſich allein eine Veränderung durchs Licht, oder eine dieſer gleiche durch Reaction ponderabler Körper erlitten haben, ſo desoxydirt es das imponderable + E des Sauerſtoffgaſes und oxydirt denſelben nächſten electro-poſitiven Beſtandtheil des Salzes, den es nach erfolgter Oxydation, wenn das Sauerſtoffgas nunmehr ſorgfältig aus der Berührungsſphäre ausgeſchloſſen wird, wiederum zu desoxydiren vermag.* — Der Verfaſſer hat an mehreren Körpern Eigenſchaften wahrgenommen, welche berechtigen, ſie unter dieſes letztere Klaſſengeſetz zu ordnen. Vor allen gehört aber hierher die *blutrothe anthrazothionſaure Eiſenoxyd-Tinktur*, an welcher er ein höchſt auffallendes und intereſſantes Verhalten im Licht entdeckt hat *). Dieſe blut-

*) Das heiſst die von Hrn. Porret in London, als er Blauſtoff- und Schwefel-Verbindungen mit einander behandelte, aufgefundene neue Säure, welche Auflöſungen des rothen Eiſenoxyds und des Mangans *carmoiſinroth* färbt, und nach ihm aus Schwefel und den Beſtandtheilen der Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure (Blauſäure) alſo aus Schwefel, Kohlenſtoff, Stickſtoff und Waſſerſtoff beſteht. Sie wurde von ihm *Sulphurettet-Chyazic-Acid* oder *rothfärbende Säure* genannt.

rothe Tinktur in einer angefüllten und wohlverſtopften Flaſche dem Sonnenlicht ausgeſtellt, wird um ſo eher *entfärbt*, von je *ſtärkerm Licht* ſie getroffen wird. Mittelſt eines Hohlſpiegels kann man ihre herrliche rothe Farbe aus dem intenſivſten Roth *in wenig Minuten* ins vollkommenſte *Waſſerhell* verwandeln, daher ſie ſich als ein *Photometer* brauchen läſst, das zwar nicht die Empfindlichkeit des Leslie'ſchen, aber doch den groſsen Vortheil hat, daſs ſie nur eine *ſpecifiſche* Wirkung des Lichts anzeigt, nicht aber eine Nebenwirkung deſſelben (nämlich die *Wärme*, wie dies bei Anwendung des Leslie'ſchen Photometers der Fall iſt.)

Noch viel wichtiger iſt folgende Beobachtung. Wird die blutrothe anthrazothionſaure Eiſenoxyd-Tinktur in einer nicht vollkommen geſchloſſenen

(Vergl. dieſe *Annalen* B. 53 S. 10 und 184). Nach dieſem engliſchen Namen iſt der griechiſche im Texte geformt; ſo wie nämlich jener aus den Anfangsbuchſtaben von *Car*bonne, *hy*drogene, *azote* und der die Säure charakteriſirenden Sylbe *ic*, ſo iſt dieſer *Anthrazothionſäure* aus den Anfangsſylben der griechiſchen Namen für Kohlenſtoff, Stickſtoff und Schwefel zuſammengeſetzt, wobei der Waſſerſtoff fehlt. Die Vermuthung, daſs ſie wahrſcheinlich keinen Waſſerſtoff enthalte, und alſo *Schwefel-Blauſtoff* ſey, habe ich ſchon in einer meiner Anmerkungen zu meiner freien Bearbeitung von Hrn. Gay-Luſſac's Unterſuchungen über die Blauſäure (Annal. J. 1816 St. 6, oder B. 53 S. 163) geäuſsert, und iſt dieſes, ſo ſcheint mir im Deutſchen der Name *ſchwefel-blauſtoffſaure* Eiſen-Tinktur dem *anthrazothionſaure* Eiſen-Tinktur vorzuziehen zu ſeyn. *Gilb.*

cylindriſchen Flaſche, (in einem gewiſſen Grade der Concentration,) dem freien Sonnenſcheine ausgeſetzt, während mehreren auf einander folgenden heitern Tagen, ſo bemerkt man mit Verwunderung, *daſs ſie nach und nach in den Morgenſtunden bis 10 oder 11 Uhr vollkommen entfärbt, und ſpäter gegen Mittag, bis 1 oder 2 Uhr, wiederum ſtark geröthet wird.* Dies findet an heitern Tagen täglich und regelmäſsig Statt. Nach vielen Forſchungen iſt es dem Verfaſſer gelungen, die Bedingungen dieſes merkwürdigen Gegenſatzes der chemiſchen Wirkſamkeit des Lichts aufzufinden. Es kömmt nämlich nur darauf an, ob das Licht verhältniſsmäſsig mit der Röthungsfähigkeit der Tinktur, in einer gewiſſen Menge aus einem *nicht-oxydirenden* Körper, z. B. aus den Seitenwänden des Glaſes, darin ſich die Tinktur befindet, oder aus einem *oxydirenden* Mittel, z. B. aus der atmoſphäriſchen Luft *unmittelbar* in die Flüſſigkeit eindringt. Im erſtern Fall wird die Tinktur *entröthet*, im letztern *geröthet*. Es findet hier gleichſam eine *durchs Licht hervorgebrachte Wanderung des Sauerſtoffs* Statt, aus der *Luft* auf das *Eiſenoxydul* der Tinktur und von *dieſem* endlich auf die *Elemente der Anthrazothionſäure*. Wird das cylindriſche Fläſchchen am obern Theil mit einem dichten Papier bekleidet, ſo daſs es etwa 1 bis 2 Linien *bis unter dem Niveau* der Flüſſigkeit hinabreicht, ſo kann die Flaſche offen ſeyn und die Tinktur wird den ganzen Tag hindurch *entröthet* oder bleibt *waſſerhell*,

wenn sie es schon war. Wird das Papier ganz hinabgeschoben, so dass es mit seinem *obersten* Rande einige Linien unter dem Niveau der Flüssigkeit zu stehen kommt, so wird der hervorragende Theil der wasserhellen Tinktur vorzüglich um die Zeit *stark und deutlich geröthet*, da die Sonne die *grösste Höhe* am Himmel erreicht hat, weil alsdann die Strahlen *unmittelbar aus der Luft in die Tinktur* und verhältnissmässig *weniger* aus den *Seitenwänden* der Flasche in dieselbe hineindringen können. Hieraus ergiebt es sich, dass auch die *Form* der Gefässe dabei einen Einfluss haben muss, welches auch der Erfahrung in der That entspricht. Je nachdem eine dieser Ursachen die *vorherrschende* ist, so ist es auch ihre Wirkung. Alle Mal, wenn *Licht, Luft und Tinktur in gemeinschaftliche* Berührung gerathen, findet *Röthung* der letztern Statt, und dagegen *Entröthung*, wenn *nur Licht und Tinktur in Wechselwirkung* treten können. Uebrigens scheint die Röthung im erstern Fall nicht blos im Verhältnifs der *Menge* der Strahlen, die aus der Luft in die Flüssigkeit, oder umgekehrt, eindringen, sondern auch im Verhältnifs des Einfallswinkels oder des Sinus desselben zu stehen.

### Farbiges Licht.

Nachdem der Verfasser in der *blauen* Jodine-Stärke-Auflösung und in der anthrazothionsauren *rothen* Eisentinktur zwei neue höchst empfindliche Reagentien gegen das Licht aufgefunden hatte, ver-

den Strahl vorſtellt, darſtellen kann. Die *Farben* der Strahlen können aus einer *mehr oder minder groſsen Dispoſition zur Trennung* der Elemente, oder auch aus *mehr oder minder groſsen Schwingungen* abgeleitet werden, welches letztere der Verfaſſer ſchon in Band 14 von Schweigger's Journal nachgewieſen hat. Die von Newton beobachteten *acceſſus facilioris transmiſſionis et reflexionis*, ſo wie auch die neuerlich von Fraunhofer beobachteten *feinen dunkeln Streifen* im prismatiſchen Spectrum, ſcheinen dieſe Anſicht ſehr zu beſtätigen. Denn da das farbige Licht aus der Subſtanz des Prisma *nur in einer ſolchen Richtung hinaustreten kann, in welcher es aliquote Theile, entweder für ſeine ſchon angenommenen Schwingungen, oder für ſeine angenommene Molecular-Polarität vorfindet*, ſo iſt klar, daſs bei dieſem Hinaustreten des farbigen Lichts ſo viele *Lücken* entſtehen müſſen, als das Licht fähig iſt *verſchiedene Schwingungen* oder verſchiedene *Grade von Molecular-Polaritäten* anzunehmen. Dieſe *Lücken* zeigen ſich nun vorzüglich deutlich in den dunkeln Linien, die Fraunhofer im Farbenbilde wahrgenommen hat.

### Electro-Chemie.

Der zweite Theil der Abhandlung beſchäftigt ſich mit der *Electro-Chemie*. Der Verf. zeigt, daſs man *nicht* mit Davy und Berzelius glauben müſſe, daſs die Electricitäts-Vertheilung zweier ſich berührender *Maſſen* im Verhältniſs ſtehe mit

der Electricitäts-Vertheilung der ſich berührenden und in chemiſche Wechſelwirkung tretenden *Elementar-Theile* derſelben Maſſen. So z. B. hat Glas zu Glas keine chemiſche Verwandtſchaft, und doch werden zwei Glastafeln, die man mit einander in Berührung gebracht hat, nach der Trennung, die eine + die andere — electriſch. Blei und Schwefel haben eine groſse Verwandtſchaft zu einander, und ſtehen deſſen ungeachtet in der electriſchen Spannungs-Reihe ſehr nahe bei einander. Dagegen ſtehen glattes Glas und rauhes Glas in dieſer Spannungsreihe weit von einander ab, obwohl ſie weder zu einander, noch auch zum Sauerſtoff eine chemiſche Verwandtſchaft äuſsern. Und dergleichen Beiſpiele, die der von Berzelius geäuſserten Anſicht (in Schweigger's Journ. B. 6 S. 125) geradezu entgegen ſind, giebt es viele.

Hieraus ſchlieſst der Verf., daſs man nicht von den Verſuchen, welche Davy mit zwei ſich berührenden, der chemiſchen gegenſeitigen Einwirkung fähigen *Maſſen* (z. B. Kalk mit Sauerkleeſäure, Kupfer mit ſchmelzendem Schwefel u. ſ. w. angeſtellt hat) *), ausgehen könne, um die Electro-Chemie zu *gründen*, daſs man dabei vielmehr von den *Metall-Niederſchlägen* ausgehen müſſe. Für dieſe *Klaſſe von chemiſchen Erſcheinungen* hat der Verf. ſchon vor mehrern Jahren die *Polar-Electricität* (Galvanismus) als das *Bedingende* derſelben

*) M. ſ. Gilb. Annal. J. 1808 St. 2 od. B. 28 S. 61.

aufs evidenteſte erwielen *). Auch zu Anfange der regulinischen Metall-Ausſcheidung, wenn nur *ein* Metall, nämlich das *fällende*, in der Flüſſigkeit *ſichtbar* iſt, ſind doch ſchon alle und ſelbſt mehr Bedingungen erfüllt, als zur Hervorbringung des Galvanismus erforderlich wären. Denn die Flüſſigkeit, aus welcher das Metall ausgeſchieden werden ſoll, beſteht aus *heterogenen* Elementartheilen, und die *Elementartheile des aufgelöſten Metalls*, können mit *denen* des *fällenden* eine electro-chemiſche *Molecular-Kette* bilden. An dieſe müſſen ſich die *Waſſer-Atome* polariſch anſchlieſsen, ſo daſs der *Sauerſtoff* dieſer Atome den *poſitiven* metalliſchen Elementartheilchen, und der *Waſſerſtoff* dagegen den *negativen* metalliſchen Elementartheilchen *zugekehrt* wird. Wenn die in der Auflöſung ſich befindenden *Elementartheilchen des aufgelöſten* Metalls, mit denen des in *Maſſe* hineingetauchten eine ſolche electro-chemiſche Spannung eingehen, daſs erſtere + E, letztere hingegen — E erhalten, ſo kann *gar keine merkliche Wirkung* Statt finden. Denn die Elementartheilchen des aufgelöſten Metalls würden, vermöge ihres + E, nur dann *mit gehöriger Kraft* den Sauerſtoff des Waſſers anzuziehen vermögen, wenn nicht jedes derſelben ſich wenigſtens einen Atom Sauerſtoff *ſchon früher zugeeignet* hätte, und damit ein *Oxydul* oder *Oxyd*

*) M. ſ. deſſen Aufſatz im 63ſten Bande der *Annales de Chimie* 1807.

bildete. Entſteht aber eine dieſer gerade entgegengeſetzte electriſche Vertheilung, werden nämlich die Elementartheilchen des in Maſſe hineingetauchten Metalls poſitiv, hingegen die des aufgelöſten negativ electriſch, ſo *ordnen* ſich die Elemente der umliegenden *Waſſeratome* ſo, daſs der Sauerſtoff derſelben mit dem fällenden Metall, ihr Waſſerſtoff aber mit dem zu fällenden, oder mit deſſen Sauerſtoff, in *Berührung* tritt; und dann muſs aus leicht einzuſehenden Gründen, die Ausſcheidung des aufgelöſten Metalls erfolgen.

In den *Flüſſigkeiten*, die aus *heterogenen* Elementartheilen beſtehen, (und hierzu möchten wohl alle Flüſſigkeiten, ſelbſt die flüſſigen für einfach gehaltenen Metalle gehören), muſs zwiſchen dieſen Elementartheilen ein *beſtändiger Galvanismus*, und dadurch ein beſtändiger wechſelſeitiger polariſcher *Molecular-Austauſch* unterhalten werden, den man durch das auf Taf. III in Fig. 5 dargeſtellte kreisförmige Schema ausdrücken kann. Jede Waſſerzerſetzung, die man mit dem Namen *chemiſche* belegt, iſt daher nur eine *Störung* des natürlichen immer fortwährenden Molecular-Galvanismus, oder eine Ausgleichung des *unendlichen kreisförmigen* Molecular-Austauſches zu einem endlichen *linienförmigen*. Die *Atome* der *Flüſſigkeiten* ſcheinen demnach eben ſo *von einer bewegenden Kraft beſeelt* zu werden, wie die *Welten* im *Weltenſyſtem*, und wahrlich auch dieſe Welten ſind gegen den Raum, der ſie faſst, doch nur höchſtens *Atome*.

Mit Zugrundlegung dieſer Anſicht, die nicht nur für Flüſſigkeiten allein, ſondern auch für *Gasarten* gilt, läſst ſich leicht einſehen, warum ein auflösliches Salz, welches ſich auf dem Boden einer cylindriſchen mit Waſſer gefüllten Flaſche befindet, ſelbſt im Zuſtande der gröſsten Ruhe, ſich nach und nach in der Flüſſigkeit *gleichmäſsig vertheilt*, und warum ſich *Gasarten von ſehr verſchiedenem ſpecifiſchen Gewicht*, nach und nach (wie in Dalton's Verſuchen) *gleichmäſsig* mengen. Die heterogenen Elemente des Salzes treten nämlich dem polariſchen Moleculkreis des Waſſers bei, und ſo auch die Elemente der einen Gasart in Betreff der andern. Der *Flüſſigkeits-Zuſtand* der Körper ſcheint ſich aus dieſer ſteten *Elementar-Bewegung* am richtigſten erklären zu laſſen, und wenn man den flüſſigen Körpern dasjenige entzieht, was den Galvanismus *bedingt*, nämlich die *Wärme*, ſo werden ſie *ſtarr*, und umgekehrt. Dieſe Ideen ſind geeignet das Reich des *Todten* dem *Lebendigen* zu vindiciren.

Am Schluſs der Abhandlung, die ungefähr ſieben Druckbogen faſſen kann, und noch viele andere neue Thatſachen und Ideen enthält, zeigt der Verf., daſs man die *Metalle* als aus einem metalliſchen Subſtrat und — E beſtehend zu betrachten hat, und daſs das — E als das eigentliche, ſeit Lavoiſier in Vergeſſenheit gerathene *Phlogiſton* Stahl's anerkannt werden müſſe.

## II. Merkwürdige Zerſetzung des Waſſers im Kreiſe der Volta'ſchen Batterie.

(Auszug aus der zweiten Abhandlung.)

Der Verf. verſuchte *Jodine-Waſſerſtoffſäure* mittelſt der Volta'ſchen Säule zu bereiten, und ſtellte zu dem Ende eine unten hermetiſch geſchloſſene, ziemlich dicke Glasröhre, die er mit *Jodine-Alkohol* gefüllt hatte, mit ihrem untern geſchloſſenen Ende in ein Kelchglas mit Waſſer. Die in der Röhre befindliche Auflöſung der Jodine in Alkohol ſtand durch einen Platindraht mit dem negativen Pol, und das Waſſer des Kelchglaſes eben ſo durch einen Platindraht mit dem poſitiven Pol einer electriſchen Säule aus 100 Paar runden Platten von 6 Zoll Durchmeſſer in Verbindung. In dieſem Zuſtande hatte ſich der Apparat ein paar Stunden lang befunden, als der Verf. nun auch die in der Röhre und die in dem Kelchglaſe befindliche Flüſſigkeiten durch ein paar angefeuchtete Amianthfäden mit einander verbinden wollte. Er bemerkte indeſs zu ſeiner nicht geringen Verwunderung, daſs in der Auflöſung ſchon Wirkung Statt gefunden hatte, *ohne* daſs die Commucation gemacht war. Die Flüſſigkeit in der Röhre war heller geworden und der poſitive Pol im Waſſer des Kelchglaſes gab Gas.

Der Verfaſſer lieſs daher den Apparat ſtehen, wie er war, ohne die Amianthfäden anzuwenden, und es fand ſich nach 16 Stunden der braune Jodi-

ne-Alkohol vollkommen *waſſerhell* und in *Jodine-Waſſerſtoffſäure* verwandelt, die ſich im Alkohol aufgelöſt befand. Während dieſer Zeit war ein wenig von dem braunen Jodine-Alkohol unten aus der Röhre in das Waſſer des Kelchglaſes hinausgedrungen, welches den Verf. in der Vermuthung beſtätigte, daſs die Röhre unten einen *Riſs* habe. Als er ſie unterſuchte, fand ſich wirklich ein ſehr *feiner Riſs* am untern Theil der Röhre, durch den aber ohne Mitwirknng des Galvanismus die Flüſſigkeit nicht herauszudringen vermochte.

Er reinigte nun den Apparat, füllte die Röhre und das Kelchglas zum Theil mit einer Auflöſung von *Silberſalpeter*-Kryſtalle in Waſſer, und ſtellte die Röhre wie vorher in das Kelchglas. Als darauf der poſitive Pol mit der Flüſſigkeit des Kelchglaſes und der negative Pol mit der Flüſſigkeit der Röhre in Verbindung geſetzt wurde, bemerkte er folgendes. Am poſitiven Pol bildete ſich *graphytfarbiges Silber-Hyperoxyd*, welches ſich feſt und in kryſtalliniſcher tetraedriſcher Geſtalt am Platindraht *anlegte*. Es iſt dadurch leicht zu erkennen, daſs, wenn auch nur ein Stäubchen davon in *kauſtiſches Ammoniak* gethan wird, ſogleich eine ſehr ſtarke *Gas-Entbindung* Statt findet, indem dann der Stickſtoff des Ammoniaks frei wird. Am *äuſsern Riſs* der Röhre ſchlug ſich reines, ſehr weiſses, blätterförmiges Silber metalliſch nieder. Der *innere Riſs gab nur Gas*, das ohne Zweifel *Sauerſtoffgas* war, und der negative Pol (gleichfalls Platin-

draht) hatte sich, so wie der äußere Riss, mit metallischem dendritisch geordnetem Silber belegt.

Das Glas selbst, fährt der Verf. fort, ist kein Leiter, und schon die lange Zeit, welche erforderlich ist, bis sich die Leitung durch die Röhre hindurch äußert, beweist, daß sich die *Flüssigkeit* erst in den Riss, zwischen den getrennten Glasflächen *insinuiren* muss, ehe die Leitung Statt finden kann. Ist dieses aber ein Mal geschehen, so verhält sich diese *höchst dünne*, zwischen den Glasflächen *eingepreßte Wasserschicht* wie ein *fester* Leiter, oder vielmehr wie ein *edles Metall*, und Wasser zersetzt auf diese Weise, mittelst der Volta'schen Säule, Wasser, indem es die Elemente desselben *gasförmig* entwickelt.

In dieser merkwürdigen Thatsache findet der Verf. ein wichtiges *Argument* für seine schon im J. 1805 gegebene *Theorie* der galvanischen Wasserzersetzung *). Das *Charakteristische* dieser Theorie besteht darin, *daß die Elemente der Wasseratome selbst entgegengesetzte electrische Zustände annehmen*, wodurch ein wechselseitiger *Molecular-Austausch*, während der Einwirkung der Säule, in der ganzen zwischen den Polen befindlichen Reihe von Wasseratomen Statt finden muss. Hierin unterscheidet sich auch diese Theorie *wesentlich* von der ihr übrigens analogen, welche Ritter (schon 1801) in Band 9 von Gilbert's Annalen aufgestellt, sie aber irriger

*) Man sehe den 58. Bd. der *Annales de Chimie.*

Weiſe für unmöglich gehalten hat. Dieſer Theorie zu Folge müſſen die zwiſchen den Glasflächen eingepreſsten Waſſeratome, deswegen, *weil ſie ihrer Beweglichkeit beraubt ſind*, ſich ganz der Erfahrung gemäſs, nämlich wie ein feſter, nicht-oxydirbarer und auch nicht-hydrogenirbarer Leiter verhalten. Denn wenn ſie ihre Beweglichkeit noch hätten, ſo würde dieſelbe Wirkung in der galvaniſirten Molecular-Reihe *continuirlich* (nämlich ſo + — + — + — + —) Statt finden, die jetzt, da ſie ihre Beweglichkeit *verloren* haben, *abgebrochen* (nämlich ſo + — + — ▬ + — + —) erſcheint, und erſt dadurch *ſichtbar* werden kann. Auch dient dieſe Thatſache zur Beſtätigung der Anſicht, die der Verf. in Betreff eines immerwährenden Galvanismus zwiſchen den Elementartheilen des Waſſers aufgeſtellt hat. Denn wenn man das Waſſer *verhindert*, dieſe ſtete Molecular-Bewegung auszuüben, ſo verhält es ſich nicht mehr wie ein Leiter der zweiten Klaſſe, (oder wie eine Flüſſigkeit), ſondern es nimmt die Eigenſchaft eines Leiters der erſten Klaſſe (eines feſten Körpers) an. Hierauf gründet der Verf. den wahren Unterſchied zwiſchen *Leitern der erſten* und denen *der zweiten Klaſſe* *).

*) Das Eis würde ſich ohne Zweifel auch wie ein Leiter der erſten Klaſſe verhalten, und als Pol der Säule angewandt aus dem Waſſer die Elemente gasförmig entwickeln, wenn es nicht bei der zu ſeiner Exiſtenz erforderlichen *Temperatur* ſeine electriſche *Leitkraft verloren* hätte.

Aus einigen Beobachtungen des Verfaſſers ergiebt es ſich, daſs die *Jodine*, wenn ſie auf einer Glasplatte geſchmolzen und vom *Waſſer durchdrungen* worden iſt, und nun als + und — Pol der Säule angewendet wird, ſich wie ein feſter Leiter verhält, *der aber keins der Elemente des Waſſers entweichen läſst, ſondern ſich mit jedem beſonders zu Jodine-Waſſerſtofffäure und zu einem noch nicht gehörig gekannten Körper (Jodineoxyd) verbindet.*

Am Schluſs ſagt der Verf.: „Es iſt höchſt auffallend, daſs ſich an der *innern* Seite der Glasröhre am Riſs, (nämlich im oben erwähnten Verſuch) der daſelbſt die Function des Pluspols übernimmt, durchaus keine *Spur von Hyperoxyd* des Silbers bildet, indem ſich daſelbſt *blos* Sauerſtoffgas entwickelt, während doch an dem Pluspol, der durch den *Platindraht* repräſentirt wird, ſich anfangs *nur Hyperoxyd* und *kein Gas* erzeugt. Noch auffallender iſt es, daſs nachdem der Platindraht ſich gehörig, (etwa nach einigen Stunden) *mit Hyperoxyd belegt* hat, derſelbe nun auch *Sauerſtoffgas* zu entbinden anfängt, *ohne* daſs ſich ferner noch Hyperoxyd erzeugt. Man möchte, ſagt er, hieraus ſchlieſsen, daſs die metalliſche Platina dem Hyperoxyd nur bei der unmittelbaren Berührung etwas *Imponderables* zu ertheilen vermag, welches zu ſeiner Exiſtenz *abſolut erforderlich* iſt, und das ihm weder vom *Hyperoxyd*, noch von der *einge-*

Das zweite Heilmittel, über welches der Verf. wegen Kränklichkeit an ſich ſelbſt Erfahrungen angeſtellt hat, iſt ein von Hrn. Döbereiner (im 8ten Bande von Schweigg. Journ. S. 407) vorgeſchlagenes. Es iſt nämlich das *Gährbad*. Dieſes bereitete er ſich dadurch, daſs er wäſsriges Malzinfuſum mit Hefen in Gährung ſtellte. Während der ſtärkſten Gährperiode bediente er ſich eines ſolchen Bades, zwei Mal täglich, gegen Nervenübel, an denen er litt und die bei ihm ein ſecundäres Uebel ſind. Dieſe Nervenübel wurden nach dem Gebrauch mehrerer Gährbäder auffallend beſeitigt. Er glaubt daher dieſe Gährbäder auch andern empfehlen zu dürfen. Wie die warmen *natürlichen* Bäder erhalten ſie ſich viele Stunden lang *von ſelbſt warm*. Der Verfaſſer zeigt noch, wie man durch eine einfache Vorrichtung auch das während des Gährens dieſer Bäder ſich entwickelnde kohlenſaure Gas in Waſſer auffangen könne, um dieſes dann zum *innern* Gebrauch zu benutzen.

## V.

### *Beweis, daſs im Innern der Erde ein Planet befindlich iſt;*

von

dem Profeſſor STEINHAEUSER in Halle.

Auf einer Seifenblaſe im groſsen Weltall herumzufliegen, wünſchen diejenigen nicht, die nur erhalten zu ſeyn und auf feſtem Pfeiler ihr Daſeyn geſtützt zu ſehen wünſchen. Daher wundere ich mich gar nicht, daſs man den Kopf ſchüttelt und ungläubig iſt, wenn die Idee aufgeſtellt wird, daſs unſere Erde eine Hohlkugel ſey, und daſs in dem Innern ſich Körper nach regelmäſsigen Geſetzen bewegen. Man vergleiche indeſſen die Seifenblaſe mit der Erde. Man gebe der Hülle der erſten 0,001 Zoll Dicke, dem Durchmeſſer 2 Zoll, ſo wird, da die Erde 1720 Meilen Durchmeſſer hat, die Dicke der Erdrinde im Verhältniſs der Seifenblaſe immer noch beinahe 1 Meile betragen. Uns Erdenwürmer trägt aber ein einziges Spundbrett von 1 Zoll Dicke, folglich brauchen wir auch bei dieſem Vergleich noch nicht zu zittern. Laſſe ich nun der äuſsern Erdrinde 50 Meilen Dicke, ſo wird man ge-

ſtehen, daſs dann gar keine Gefahr zu denken ſey.

Die bis jetzt aufgeſtellten Beweiſe für die angeführte Meinung fangen noch kaum an, dem Aſtronom und Naturforſcher einzuleuchten, wie viel weniger werden ſie das Publikum überzeugen? Daher halte ich es für nothwendig, die Zahl der Beweiſe ſo lange zu vermehren, und die Sache ſo lange von mehrern Seiten zu betrachten, bis die Naturforſcher und Meſskünſtler gläubig zu werden anfangen.

Wir ſind gewohnt, uns die Erde lieber als Fläche, wie als Kugel vorzuſtellen. Betrachten wir ſie auch als Kugel, ſo entwerfen wir ſie entweder als orthographiſche oder als ſtereographiſche Projection auf die Ebene, oder wir ſuchen andere Projectionsarten auf, um im Kleinen ein der Wahrheit im Groſsen nahe kommendes Bild zu entwerfen.

Die Beweiſe für die Wahrheit meiner Behauptung laſſen ſich in *projicirende*, *berechnende* und *gemiſchte* abtheilen.

Die *projicirenden Beweiſe* nähern ſich der Wahrheit ſowohl auf dem orthographiſchen als ſtereographiſchen Wege. Die *orthographiſche* Projection ſetzt das Auge in unendlich weite Entfernung und läſst alle Strahlen parallel in das Auge einfallen. Bei dem *ſtereographiſchen* Wege iſt dagegen der Ort des Beobachters gegeben. Diejenigen, welche auf dieſe Weiſe Charten verzeichnen,

ſetzen den Ort des Auges bald innerhalb bald auſserhalb der Erdfläche. Der graphiſche Weg iſt der augenſcheinliche und ſinnliche, und als ſolcher die beſte Grundlage für den intellectuellen oder rechnenden. Wende ich beide Wege auf das vorliegende Problem an, deſſen Auflöſung ich unternehme, ſo muſs ich beide in zwei Unterabtheilungen bringen: nämlich den *graphiſchen* in den orthographiſchen und ſtereographiſchen, den *rechnenden* dagegen in den reducirenden und interpolirenden. Der *reducirende* ſtützt ſich auf den graphiſchen und nimmt ihn in Rechnung; der *interpolirende* ſucht blos Geſetze für gegebene Zahlengröſsen.

Führen alle dieſe Wege auf gleiche Reſultate, ſo dürfte keine Möglichkeit einer andern Auflöſung übrig bleiben.

Ehe ich nun an graphiſche Auflöſung des Problems über die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel an einem und demſelben Orte mich wage, ſo ſehe ich erſt nach, was zeither geſchehen ſey, um die Beobachtungen ſelbſt graphiſch darzuſtellen.

Wenn man die Zeiten als Abſciſſen, die ihnen zugehörigen, an einem gegebenen Orte zu verſchiedenen Zeiten beobachteten Abweichungen aber als auf erſtern perpendiculare Ordinaten conſtruirt, und durch die Endpunkte der letztern eine krumme Linie verzeichnet, wie dieſes ſchon Lambert in ſeinen Beiträgen 1. Theil S. 476 für die Pariſer Abweichungen gethan hat, ſo entſteht eine Curve

(Taf. III Fig. 1), deren Anblick ſo fort auf Geſetze der Stetigkeit der Veränderlichkeit der Abweichungen der Magnetnadel zurückführt.

Die Curve hat die Geſtalt eines *S*, alſo einen Wiederkehrungs-Punkt oben, und einen unten, in denen ihre Richtung oder Tangente der Abſciſſenlinien parallel wird. Nähert ſich die Abweichung dieſen Wiederkehrungspunkten, ſo ändert ſie ihre Gröſse in mehreren Jahren nur um ein weniges, das heiſst, ſie iſt ſtationär. Dahingegen iſt die Veränderlichkeit derſelben ein Gröſstes, wenn die Abweichung das Mittel zwiſchen dieſen Wiederkehrungspunkten hält. Lambert ſchloſs aus dem Anblick dieſer Linien, daſs die Magnetnadel 210 Jahre brauche, um von einem Maximo der Abweichung zu dem andern zu gelangen. Dieſe Angabe weicht wenig von der ab, die ich durch Interpolationen gefunden habe, wodurch die ganze Periode (alſo der doppelte Zeitraum) auf 440 Jahre vorläufig durch meine Interpolations-Rechnungen beſtimmt worden iſt, nach denen dieſelben Abweichungen an demſelben Orte wiederkehren ſollen *).

In der That fehlte wenig, daſs nicht Lambert auf dieſem Wege die ganzen Geſetze der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel entdeckt hätte. Denn er durfte nur die Natur dieſer Linien entwickeln, und ihre Analogie mit bekannten geometriſchen Curven unterſuchen. Wür-

*) Dieſe *Annalen* J. 1817 Dec. od. B. 57. S. 343.

de er nun eine gefunden haben, welche mit der verzeichneten übereinſtimmte, ſo hätte er Veranlaſſung gehabt, auf die Urſache und Gröſse der Bewegung zurückzuſchlieſsen, und hätte der Frage Genüge leiſten können.

Vergleicht man dieſe Linien mit der Cycloide, ſo findet man zwiſchen beiden ſehr viele Aehnlichkeit und kann daher ſchlieſsen, daſs ſie durch Kreisbewegung verurſacht werde.

Die nähere Beſtimmung des erzeugenden Kreiſes macht uns mit der Bahn bekannt, in welcher die Urſache dieſer Erſcheinungen ſich bewegt. Fig. 1 ſtellt die nach Beobachtungen verzeichneten *Pariſer* Abweichungen vor. Auf der Linie *AB* findet man die gleichförmig fortlaufenden Jahrzahlen von 10 zu 10 Jahren. Parallel mit der Linie *CD*, welche auf erſterer perpendicular ſteht, und von 5 zu 5 Graden abgetheilt iſt, ſind die dieſen Jahren entſprechenden, ungleichförmig wachſenden und abnehmenden Abweichungs-Beobachtungen, als Ordinaten, nach der auf *CD* befindlichen Scale, welche 20° auf 0,1 Pariſer Fuſs vorſtellt, verzeichnet. Durch die Endpunkte derſelben geht die Schlangenlinie *EFG*, welche das Fortſchreiten der Abweichung augenſcheinlich macht. Dieſe Linie gehört in das Geſchlecht der Cycloiden, mit denen ſie die Ordinaten gemein hat, obwohl ihre Abſciſſen gleichförmig fortlaufen. Man kann daraus ſchlieſsen, daſs der Mittelpunkt des erzeugenden Kreiſes ſich nicht im Raume fortbewege, ſondern daſs

deſſen Bewegung bei dieſer Verzeichnungsart nur ſcheinbar in der Zeit erfolge.

In der Cycloide ſtehen die Ordinaten, wenn man ſolche von den Wiederkehrungspunkten an rechnet, im Verhältniſs von R — R cos. mt, wenn R den Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes, mit aber die Winkelgeſchwindigkeit durch Zeit t ausgedrückt, angiebt. Dieſe ſoll der Abweichung, oder $\varphi$ gleich ſeyn, daher kann man ſetzen

$$\varphi = R - R \cos. mt.$$

Es ſtehen alſo die Unterſchiede zwiſchen den magnetiſchen Abweichungen nach dieſer Vorausſetzung im Verhältniſs von cos. mt.

Wählt man nun nur einige von den Pariſer Abweichungs-Beobachtungen, welche in nachſtehender Tafel verzeichnet ſind, zur Vergleichung mit den Abſciſſen einer Cycloide, ſo entſteht nachfolgende Tafel:

| Jahrzahl | beobacht. Abweichung | t, | mt | cos. mt. | berechnete Abweichung |
|---|---|---|---|---|---|
| 1540 | 7°. 0′ | —40 | —32°42′. | 0,84151. | 7°. 19′ öſtlich. |
| 1580 | 11. 10. | 0 | 0. | 1,00000 | 9. 48. |
| 1603 | 8. 45. | 23 | 18°.18 | 0,94665 | 8. 57. |
| 1640 | 3. 0. | 60 | 49. 5. | 0,65496 | 4. 20. |
| 1666 | 0. 0. | 86 | 70 22. | 0,33600 | — 0. 33. weſtlich. |
| 1700 | 8. 12 W | 120 | 99. 5½ | −0,15988 | 8. 18 |
| 1730 | 14. 25. | 150 | 122. 43. | −0,54048 | 14. 16 |
| 1760 | 18. 0. | 180 | 147. 16. | −0,84120 | 18. 56 |
| 1800 | 22. 15. | 220 | 180. | −1,00000 | 21. 24 |

Man theile, nach Lambert's Vorſchrift, dieſe Beobachtungen in zwei Klaſſen, und ſuche die

arithmetiſchen Mittel der Ordinaten und Abſciſſen beider Klaſſen, hier der beobachteten Abweichung und der Coſinus von mt. Man ziehe ſowohl die Mittel der Abſciſſen als die der Ordinaten von einander ab, und dividire die Unterſchiede zwiſchen den Mittelzahlen der Abweichungs-Winkel durch die Unterſchiede der Mittelzahlen der Coſinus der Winkel. Dieſe Unterſchiede ſind hier den Summen der Mittelzahlen gleich, weil auf der einen Seite das negative, auf der andern das poſitive gelegen iſt. Der Quotient

$$\frac{41°.42}{1,39121} = 15°.36 = 10,6 [?]$$

giebt den Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes. Multiplicirt man mit dieſem in die obere Mittelzahl, den Coſinus = 0,75582, ſo findet man als Product den Mittelpunkt der Ordinaten, ganz nach Lambert's Vorſchrift, 11,79°. Hiervon die Mittelzahl der kleinern Abweichungs-Beobachtungen abgezogen, welche 5,98° beträgt, giebt als Unterſchied die Excentricität des Nullpunkts — 5,81 = e. Hieraus ergiebt ſich die einfache Gleichung.

$$\varphi = R \mp e \mp R \cos mt.$$
$$= 15,6 \mp 5,81 \mp 15,6 \cos \frac{9t}{11}$$

welche die Abweichungs-Periode von 440 Jahren, daher $m = \frac{360}{440} = \frac{9°}{11}$, vorausſezt. Mit Hülfe dieſer Formel ſind wiederum die in der letzten Columne der vorſtehenden Tafel enthaltenen Abweichungen berechnet, welche von den beobachteten Ab-

weichungen der 2ten Columne nur wenig verſchieden ſind.

Das unſicherſte Element dieſer Rechnung iſt *die Periode von 440 Jahren* und der davon abhängige Werth von m. Aendert ſich dieſer, ſo verändert ſich auch die Gröſse des Halbmeſſers und die Excentricität des Nullpunkts der Abweichung. Doch beträgt letztere Veränderung nicht allzuviel.

Setzt man das Maximum der öſtlichen Abweichung auf 1580, und das Maximum der weſtlichen auf 1818, ſo beträgt der Zeitunterſchied 238 Jahre. So viel Zeit gebraucht alſo die Magnetnadel, um von dem öſtlichen Maximo der Abweichung zu dem weſtlichen überzugehen. Die Conſtruction der angegebenen Linie fordert, daſs eben ſo viel Zeit verflieſsen müſſe, wenn die Nadel von ihrer weſtlichen gröſsten Abweichung wiederum zum öſtlichen Maximo zurückkehren ſolle. Hieraus alſo folgt die Periode oder die ganze Umlaufszeit von 476 bis 480 Jahren. Der Weg, den der Magnet jährlich beſchreibt, würde daher nicht $\frac{2}{11}$ ſondern $\frac{3}{4}$ Grade betragen.

Unternimmt man mit dieſem Elemente die Rechnung nochmals, ſo erhält man die Gleichung

$$\varphi = 16° \text{ Sin. } \frac{3t}{4} \pm 7{,}267.,$$

welche ebenfalls der Wahrheit ſehr nahe kommende Reſultate giebt. Letztere Gleichung iſt ihrer Form nach von erſterer darum etwas verſchieden, weil bei jener der Anfang der Ordinaten von dem

Maximo der Abweichung ſelbſt gerechnet worden, hier aber ſolcher von dem Jahr 1696 an gerechnet wird, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel Statt gefunden hat, und welches der Zeit nach mitten zwiſchen den Jahren innen gelegen iſt, in denen die Abweichung ſelbſt ein Gröſstes iſt. In dieſem Falle findet die Gleichung für die *Cycloide* Statt

$$\varphi \pm e = R. \text{ Sin. mt.}$$

Um dieſe Linie zu *beſchreiben* (Taf. III Fig. 2) nehme man nach einen tauſendtheiligen Maaſsſtab zuerſt die Excentricität und trage ſolche auf die Weſtſeite der Linie 00, welche keine Abweichung angiebt, oder der Abſciſſenlinie. Durch den ſo beſtimmten Punkt ziehe man eine Parallele *LM* mit der Abſciſſenlinie 00; dieſe geht durch den Mittelpunkt des erzeugenden Kreiſes hindurch. Nach eben demſelben Maaſsſtab nehme man den Halbmeſſer *KL* des erzeugenden Kreiſes, und beſchreibe aus einem beliebigen Punkte mit dieſem Halbmeſſer einen Kreis. Dieſen Kreis theile man in 480, oder wenn man nur die Beſtimmung von 10 zu 10 Jahren ſucht, in 48 gleiche Theile, von der Parallele mit der Abſciſſenlinie. Man theile die Abſciſſenlinie 00 in gleiche Theile, ſo daſs die Theile mit der Eintheilung des Kreiſes harmoniren, z. B. von 10 zu 10 Jahren, und errichte auf dieſen Theilungspunkten Perpendiculare und verlängere ſolche ſo lange, bis ſie die ihnen entſprechenden Parallelen ſchneiden. Durch dieſe Durch-

ſchnittspunkte ziehe man eine Curve; ſie wird die nach Beobachtungen verzeichnete beinahe decken, wenn man die Beobachtungen und die ihnen entſprechenden Zeiten nach eben dem Maaſsſtab verzeichnet hat. Kleine Unterſchiede werden ſich theils aus Mängeln der Beobachtungen, theils aus Fehlern der Elemente, theils aus der Projectionsart, theils aus Anomalien der Bewegung erklären laſſen.

Mängel der Abweichungs-Beobachtungen ergeben ſich, wie ſchon Lambert bemerkt hat, mit vieler Wahrſcheinlichkeit bei der beſchriebenen Verzeichnungsart. Denn wenn man die Curve durch die Enden der Ordinaten hindurchzieht, ſo wird, wenn man das Geſetz der Stetigkeit befolgt, ein Ende der nach Beobachtungen verzeichneten Ordinaten etwas oberhalb, ein anderes etwas unterhalb dieſer Linie fallen, und man wird daraus abnehmen, daſs die Beobachtungen in dem einen Falle die Abweichung zu groſs weſtlich, im andern zu viel öſtlich ergeben. Auch die Elemente wird man aus der verzeichneten Abweichungslinie beurtheilen und verbeſſern können. Denn man erkennt daraus das Maximum der öſtlichen und weſtlichen Abweichung, deren halbe Summe der Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes iſt. Zieht man von dieſem das Maximum der öſtlichen Abweichung ab, ſo giebt ſolcher die Excentricität des Mittelpunkts. Ich finde zum Beiſpiel für Paris auf dieſe Weiſe das

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maximum der weſtl. Abweichung | 1812 | 22° | 30′ |
| der öſtl. Abweichung | 1580 | 9 | 45 |
| | 232 | 32 | 15 |
| Halbmeſſer des erzeugenden Kreiſes | | 16 | $7\frac{1}{2}$ |
| Excentricität | | 6 | $22\frac{1}{2}$ |

Folglich

$\varphi = 6° 22\frac{1}{2}' \pm 16° 7\frac{1}{2}'$. Sin. $(t - 1696)$ 0°. 46′,55

weil die *Epocha* auf $1812 - \frac{232}{2}$ fällt.

Iſt die auf dieſe Weiſe gezeichnete Linie ſtärker gegen die Abſciſſenlinie geneigt, als die nach Beobachtungen verzeichnete, ſo iſt man berechtigt, die Periode zu vergröſsern; iſt ſie weniger geneigt, ſo muſs die Periode vermindert werden. Andere Abweichungen beider Linien von einander laſſen auf Anomalien der Bewegung oder der Bahn ſchlieſsen, die man jedoch aus den vorhandenen Beobachtungen noch nicht zu beſtimmen wagen darf.

Die orthographiſche Methode läſst übrigens, weil ſie die weſtlichen Abweichungen eben ſo abnehmen läſst, als ſie zugenommen hat, unentſchieden, ob der Magnet in dem letzt verfloſſenen Jahrhundert die uns nächſte oder die uns gegen über gelegene Hälfte ſeiner Bahn weſtwärts durchlaufen habe. Und aus den Beobachtungen kann man nicht mit zureichender Zuverläſſigkeit ſchlieſsen, ob die Zeit, da die Magnetnadel ſich oſtwärts bewegt, gröſser oder kleiner ſeyn werde, als die, in welcher ſie ſich weſtwärts bewegt hat. Dieſes wird ſicherer aus den zeither wahrgenommenen Veränderungen

[illegible] ganzen Erdoberfläche ge-
[illegible] die orthographiſche Me-
[illegible] ſo nahe kommen, als die
[illegible] dem rechten Geſichtspunkte
[illegible] die Magnetnadel und der Be-
[illegible] mögen auf der Oberfläche der
[illegible], wo ſie wollen, ſtets in gemeſſe-
[illegible] vom Mittelpunkte der Bahn des
[illegible] und er betrachtet ſolche aus *einem* Ge-
[illegible]

[illegible] dem vorhergehenden wiſſen wir; daſs zu
[illegible] ganze Bahn unter einem Winkel
von 32° 15′ oder 32°,25 bis
31°,2
[illegible]. Dieſer Winkel gehört nicht mehr dem Durchmeſſer der Bahn, wie bei der orthographiſchen Projection, ſondern nur der Chord. von 180° — 32° oder von 148° zu.

Während alſo die Magnetnadel von dem Maximum ihrer öſtlichen Abweichung zu dem Maximo ihrer weſtlichen Abweichung übergegangen iſt, muſs der Magnet in ſeiner Bahn entweder 148° in den nächſten Meridianen weſtwärts, oder 212° in den entferntern oſtwärts durchlaufen haben. Unter der Vorausſetzung einer gleichförmigen Bewegung würde daher die ganze Abweichungsperiode in zwei Zeiten getheilt, deren eine ſich zu der andern verhält wie 148 : 212 = 37 : 53. Nun geben die Beobachtungen die eine Zeit 232 Jahr. Es

muſs daher die andere durch die Verhältniſſe gefunden werden

$$53 : 37 = 232 : 162$$

oder $$37 : 53 = 232 : 332{,}3.$$

Addirt man die beiden letzten Glieder dieſes Verhältniſſes zuſammen, ſo erhält man im erſtern Falle die Periode von 394 in letzterm von 564,3 Jahren. Durch Interpolations-Gleichungen für London und Paris habe ich dieſe Periode 432 bis 450 Jahren gefunden. Da nun dieſe Beſtimmung, unter der Vorausſetzung, daſs dieſe Periode 440 Jahre betrage, näher mit der erſtern als letztern Gröſse zuſammentrifft, ſo nehme ich vorerſt erſtere Beſtimmung hier an, um zu ſehen, wie weit ſich dadurch die gegebenen Abweichungs-Beobachtungen zu Paris wiederum darſtellen laſſen, und ſetze alſo, der Magnet habe ſich oſtwärts durch die uns entgegengeſetzten Meridiane jährlich durch $\frac{2}{10}$ Grade bewegt, und dadurch das Wachſen der weſtlichen Abweichung verurſacht, und es werde von nun an die Abweichung während des kürzern Zeitraums von 162 Jahren wiederum oſtwärts zurückkehren, und ihr öſtliches Maximum erreichen.

Die Entfernung vom Mittelpunkte der Bahn, zu dem Halbmeſſer der Bahn, muſs ſich in dieſem Falle verhalten, wie der Halbmeſſer zu dem Sinus von $16° 7\frac{1}{2}$, oder wie $1 : 0{,}2776 = 18 : 5$. Die Veränderlichkeit der Abweichung ſteht alſo in dieſem Falle im Verhältniſs des der kleinern Seite oder dem Halbmeſſer der Bahn gegen über gelegenen

Winkels in einem Dreieck, deſſen zwei gegebenen Seiten das Verhältniſs von 5 : 18 haben und einen Winkel einſchlieſsen, welcher durch mt ausgedrückt werden kann, ſo fern unter $t$ der Unterſchied der Jahrzahl von dem Jahre verſtanden wird, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung Statt findet, unter $m$ aber die Reductionszahl, wodurch dieſe Zeit in Bogentheile verwandelt wird. Hieraus entſteht, wenn man den geſuchten Winkel mit $\varrho$ bezeichnet, die Gleichung

$$\text{cot. } \varrho = \frac{b}{\text{Sin. mt.}} \pm \text{cot. mt.}$$

in welcher $b = \frac{5}{18}$ iſt. Im Fall der Excentricität der Magnetbahn wird aber $\varrho$ der Unterſchied zwiſchen der Abweichung $\varphi$ und dem Winkel, unter welchem die Excentricität dem Beobachter erſcheint. Somit iſt

$$\text{cot. } \varphi \pm \alpha = \frac{b}{\text{Sin. mt.}} \pm \text{cot. mt.}$$

Dieſes iſt dieſelbe Gleichung, die ich ſchon in den *Annalen* 1817 Decbſtück S. 395 auf die Erfahrung angewendet habe, und welche ſolche ſo gut wiederum dargeſtellt hat. Nur ſind hier die Werthe von $b$ und $m$ etwas verändert. Denn es iſt

$$\text{cot. } \varphi \pm \alpha = \frac{5}{18. \text{ Sin. } \frac{2}{10} t} \pm \text{cot. } \frac{2}{10} t$$

wo $t$ dem Unterſchiede von 1696 gleich iſt. Nimmt man die ganze Periode zu 394 Jahre an, ſo iſt

$$m = \frac{180}{197} \text{ und } l = 0{,}2776.$$

Erſtere Gleichung iſt mehr zur Hand und giebt ſchneller die Reſultate. Daher berechne ich die Veränderlichkeit der Abweichung von 20 zu 20 Jahren oder von 18 zu 18 Graden. Dadurch habe ich folgende Tafel erhalten.

| | $\varphi \pm \alpha$ | $\varphi$ | | |
|---|---|---|---|---|
| 1496 | 0 0 | 6 45 wſtl. | | |
| 1516 | 4 59 | 2 6 wſtl. | | |
| 1536 | 11 53 | 5 8 öſtl. | 6 24 öſtl. | — 1°. 16′ |
| 1556 | 15 1 | 8 16 | 8 42 | — 0 26 |
| 1576 | 17 4 | 10 19 | 10 42 | — 0 23 |
| 1596 | 15 31 | 8 56 | 9 34 | — 0 38 |
| 1616 | 13 3 | 6 18 | 7 0 | — 0 42 |
| 1636 | 10 16 | 3 31 | 3 30 | + 0 1 |
| 1656 | 7 35 | 0 50 öſtl. | 2 0 | — 1 10 |
| 1676 | 3 53 | 2 52 wſtl. | 2 3 wſtl. | + 0 49 |
| 1696 | 0 0 | 6 45 | 6 55 | — 10 |
| 1716 | 3 53 | 10 38 — | 11 6 | — 28 |
| 1736 | 7 35 | 14 20 — | 15 40 | — 1 20 |
| 1756 | 10 16 | 17 1 — | 17 50 | — 49 |
| 1776 | 13 3 | 19 48 — | 19 50 | + 18 |
| 1796 | 15 31 | 22 16 — | 22 0 | + 16 |
| 1816 | 17 4 | 23 49 — | | |
| 1836 | 15 11 | 21 46 — | | |
| 1856 | 11 53 | 18 38 — | | |
| 1876 | 4 39 | 11 24 — | | |
| 1896 | 0 0 | 6 45 — | | |

In der *erſten* Columne dieſer Tafel ſind die Jahrzahlen, in der *zweiten* die berechneten Werthe von $(\varphi \pm \alpha)$ enthalten. Dieſe ſind in der *dritten* durch Addition des angenommenen Werthes von $\alpha = 6° 45'$, oder durch Subtraction in den Jahren vor 1696, in Abweichungswinkel umgewandelt, welche die dritte Columne darſtellt. Die *vierte* Columne enthält die aus der Reihe vorhandener Beobachtungen gefolgerten Abweichungen für dieſelben Jahre. Die Differenzen zwiſchen beiden An-

gaben überſtiegen nur an einigen Orten einen Grad, und können vermindert werden, wenn man den Werth von $\alpha$ vermindert. Es iſt nämlich die Summe aller Differenzen — 5°. 58, die Zahl derſelben 14. Man wird daher $\alpha$ um $\frac{358}{14}$ oder um 25′ vermindern müſſen, um zu bewirken, daſs die poſitiven und negativen Differenzen ſich einander aufheben. Die Reihe wird dann folgende.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1496 | 6 | 20 | weſtl. | 1716 | 10 | 13 | weſtl. |
| 1516 | 1 | 41 | weſtl. | 1736 | 13 | 55 | — |
| 1536 | 5 | 35 | öſtl. | 1756 | 16 | 56 | — |
| 1556 | 8 | 41 | — | 1776 | 19 | 23 | — |
| 1576 | 10 | 44 | — | 1796 | 21 | 56 | — |
| 1596 | 9 | 11 | — | 1816 | 23 | 24 | — |
| 1616 | 6 | 43 | — | 1836 | 21 | 81 | — |
| 1636 | 3 | 54 | — | 1856 | 18 | 13 | — |
| 1656 | 1 | 15 | — | 1876 | 10 | 59 | — |
| 1676 | 2 | 27 | weſtl. | 1896 | 6 | 20 | — |
| 1696 | 6 | 20 | — | | | | |

Eine gröſsere Annäherung zur Wahrheit ſcheint bei den vorhandenen Materialien faſt unmöglich. Betrachtet man die jetzt berechneten Abweichungen als Ordinaten, die Zeiten aber als Abſciſſen, ſo erhält man eine *Curve*, welche von der cycloidiſchen, die wir erſt gefunden haben, bedeutend abweicht; denn ſie ſteigt nicht wiederum nach denſelben Geſetzen aufwärts, nach denen ſie abwärts ſtieg, ſondern verkürzt und beſchleunigt ihren Rückweg im Verhältniſs des weſtlichen Wachsthums.

Sehr leicht iſt es übrigens, auf dieſe Betrachtungen eine *Verzeichnungsart* zu begründen, welche die

Abweichung für jedes beliebige Jahr ohne alle Rechnung, durch bloſse Zeichnung, finden lehrt. Man beſchreibe (Fig. 3) mit beliebigem Halbmeſſer einen Kreis, theile ſolchen in 40 gleiche Theile, und ſchreibe dazu die Jahrzahlen in die Nähe der Zeit, in welcher man lebt, von 10 zu 10 Jahren. Z. B. von 1500 bis 1900. Durch das Jahr der *Epochæ* für Paris 1696 und den Mittelpunkt ziehe man einen Durchmeſſer *CD*, und verlängere ſolchen über den Kreisumfang hinaus. Man gebe dieſem verlängerten Durchmeſſer eine Länge, welche zu dem Halbmeſſer in dem Verhältniſs ſteht, das nach der gegebenen Gleichung Statt finden ſoll, und aus den Maximis der Abweichungen gefolgert werden kann, z. B. für Paris wie Sin. tot. : Sin. 16°. 7′. Aus dem ſo beſtimmten Punkte trage man hier gegen Oſten den Winkel $\alpha = CPR$ von 6° 20′ und beſchreibe einen Bogen *UST*, den man von der Linie der Excentricität ab in Grade und Theile, nach der gewöhnlichen Kreiseintheilung, rechts und links abtheilt. Schreibt man nun 0 zu dem Punkte, welcher in der Excentricitäts-Linie oder dem wahren Meridiane liegt, und ſofort gegen Oſten und Weſten die Grade der Abweichung, ſo wird man für jedes beliebige Jahr die Abweichung erhalten, wenn man ein Lineal an dem Mittelpunkte des letztern Bogens *P* und an dem gegebenen Jahre des Vollkreiſes anlegt, und nachſieht, was für Grade und Minuten dieſe verlängerte Linie auf dem Limbus abſchneidet. Dieſe werden beiläufig an

dem gegebenen Orte für das gegebene Jahr die beobachtete und zu beobachtende Abweichung abschneiden. Auch kann man diese Figur auf Pappe oder Holz leimen, in dem Mittelpunkt *P* ein Loth aufhängen, das ganze in die Vertikalebene bringen. Läßt man nun das Loth auf einen beliebigen Ort der Kreisbahn und das dabei befindliche Jahr einspielen, so wird das Loth, auf dem Limbus *STU*, die diesem Jahre zukommende Abweichung anzeigen.

Diese Verzeichnungsart setzt indessen das Vorhandenseyn der Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung voraus. Man kann daher mit Recht die Frage aufwerfen, ob es nicht möglich sey, *blos aus einigen der Zeit nach hinreichend von einander entfernten Beobachtungen die ganze Bahn des Magnets*, wenigstens in Beziehung auf den Horizont des Beobachtungsorts, *blos durch Verzeichnung zu finden?* Dieses geht an, wenn die Periode der Abweichung und die daraus gefolgerte Winkelgeschwindigkeit bekannt ist. Denn in diesem Falle kann man die Zeit in Winkel umwandeln, und erhält dadurch die drei Winkel eines in der Bahn beschriebenen Dreiecks, wozu dann der Halbmesser der Bahn und die Excentricität zu berechnen sind.

Es sey die Periode der Abweichung 400 Jahre, also die jährliche Bewegung $\frac{9}{10}$ Grad, und man wollte für *London*, wo die Abweichung 1580 11° 15′ östlich; 1700 8° westlich und 1805 24° 6′ westlich

beobachtet worden, ohne Rückſicht auf gegebene Maxima, durch Zeichnung, die Abweichung für mittlere und folgende Jahre finden, ſo verfahre man wie zuvor, und theile einen Kreis (Fig. 4) in 400 Grade, und ſchreibe zu ſolchen in gehöriger Ordnung 400 Jahrszahlen, welche die gegebenen in ſich einſchlieſsen. Man bemerke die Orte der gegebenen Jahrszahlen und verbinde ſie durch gerade Linien, *ab*, *ac*, *bc*, ſo entſteht ein Dreieck im Kreiſe, in deſſen Winkeln die gegebenen Orte gelegen ſind.

Es kommt nun nur darauf an, daſs man die relative Lage des Orts der Beobachtung in Beziehung auf dieſe drei Punkte beſtimme. Zu dieſem Zweck frage ich, an welchem Orte würde man dieſe drei Punkte unter ſcheinbaren Geſichtslinien ſehen, welche ſo groſs ſind, als die Abweichungswinkel? Da ein Winkel an der Peripherie halb ſo groſs, als ein Winkel am Centro iſt, wenn beider Schenkel in den Enden einer und derſelben Chorde zuſammen laufen, folglich alle Punkte, in denen man eine gegebene gerade Linie unter einem gegebenen Winkel ſieht, in einer und derſelben Kreislinie liegen müſſen; ſo kömmt es hier nur darauf an, den Mittelpunkt und Halbmeſſer dieſes Kreiſes zu beſtimmen. Dieſes aber kann ſehr leicht aus dem gegebenen Peripheriewinkel geſchehen. Denn der Winkel am Mittelpunkte iſt noch ein Mal ſo groſs. Zieht man letztern von zweien rechten ab, ſo hat man die Summe der beiden gleichen Winkel zwiſchen der Chorde und dem Halbmeſſer. Der einzelne Win-

kel zwiſchen der Chorde und dem Halbmeſſer iſt daher die Ergänzung des Peripheriewinkels zu einem rechten. Setzt man alſo an die Linie *bc* die Linien *bd* und *cd* unter Winkel an, welche dieſe Gröſse haben, ſo ſchneiden ſich ſolche im Mittelpunkte *d* des geſuchten Kreiſes. Kennt man dieſen Winkel, ſo kann man leicht mit einem Transporteur aus den Endpunkten der Chorde die Halbmeſſer nach dem Mittelpunkt ziehen und dadurch dieſen Mittelpunkt *d* beſtimmen.

Aus dem Mittelpunkt *d* beſchreibt man ſodann den Kreis *clk*, in welchem der geſuchte Punkt liegen muſs. Noch ſicherer findet man dieſen Halbmeſſer, wenn man die halbe Chorde durch den Sinus des Peripheriewinkels dividirt. Will man den Ort in dieſem Kreiſe beſtimmen, in welchem der Ort der Beobachtung gelegen iſt, ſo muſs man den Kreis auch beſtimmen, in welchem der andere Abweichungswinkel als Peripheriewinkel, in Beziehung auf die ihm gegenüber gelegene Seite des Dreiecks, betrachtet werden kann. Wo letzterer Kreis *alb* den erſtern ſchneidet, muſs der Beobachtungsort *l* liegen. Zieht man endlich durch das Jahr des Umkreiſes des erſt verzeichneten Kreiſes 1663, in welchem keine Abweichungen beobachtet worden, eine gerade Linie *hl*, ſo ſtellt dieſe den Meridian des Beobachtungsortes vor. Wird eine andere gerade Linie *gl* nach dem Mittelpunkte des Kreiſes vom Beobachtungsorte gezogen, ſo giebt der Winkel zwiſchen dieſer und letzt erwähnter den Winkel

der ſcheinbaren Excentricität. Somit alſo wird auch das letzte, was zu ſuchen war, gefunden.

Eben daſſelbe läſst ſich *durch Rechnung* finden. Trigonometrie reicht indeſſen nicht zur Auflöſung dieſer Aufgabe aus, ſondern man muſs ſich der Tetragonometrie, die in unſern Tagen faſt in Vergeſſenheit gerathen iſt, bedienen.

In dem Dreieck *abc* Fig. 4 iſt aus dem Zeitunterſchied der Jahrzahlen 1580 und 1700 und der jährlichen Bewegung des Magnets der Winkel *bac*, und eben ſo aus dem Unterſchied der Jahrzahlen zwiſchen 1700 und 1800 und der jährlichen Geſchwindigkeit, der Winkel *bca* bekannt. Ferner kennt man die Winkel *alb* und *blc* als die Unterſchiede zwiſchen den Abweichungen, die in den gegebenen Jahren beobachtet worden ſind. Man ſoll daraus die übrigen Winkel an den Diagonalen dieſes Vierecks beſtimmen.

$$ab : ac = \text{Sin. } bca : \text{Sin. } (a + c)$$
$$ac : cl = \text{Sin. } alb : \text{Sin. } cal$$

---

$$ab : cl = \text{Sin. } bca \,.\, \text{Sin. } alb : \text{Sin. } (a + c)\ \text{Sin. } cal.$$
$$ab : bc = \text{Sin. } c : \text{Sin. } a$$
$$bc : cl = \text{Sin. } blc : \text{Sin. } cbl$$

---

$$ab : cl = \text{Sin. } c \,.\, \text{Sin. } blc : \text{Sin. } a : \text{Sin. } cbl$$
$$= \text{Sin. } bca \,.\, \text{Sin. } alb : \text{Sin. } (a + c)\ \text{Sin. } cal.$$

Hieraus folgt

$$\frac{\text{Sin. } blc \,.\, \text{Sin. } a + c}{\text{Sin. } alb \,.\, \text{Sin. } a} = \frac{\text{Sin. } cbl}{\text{Sin. } cal}$$
$$= \frac{\text{Sin. } (cal + alb - c)}{\text{Sin. } cal}$$

$$\frac{\text{Sin. } blc \,.\, \text{Sin. } (a + c)}{\text{Sin. } alb \,.\, \text{Sin. } a \,.\, \text{Sin. } (alb - c)} + \text{cot. } (alb - c) = \text{cot. } cal.$$

Iſt auf dieſe Weiſe $cal$ gefunden, ſo finden ſich leicht alle die übrigen Winkel dieſes Vierecks. Mithin auf dem gewöhnlichen trigonometriſchen Wege auch die Seite in Beziehung auf eine gegebene und die Lage des Orts $b$.

Ferner iſt in dem Vierecke $bgla$ gegeben: $\alpha = lba$, $\beta = gab$, $\gamma = gab$, $\delta = bla$, $bga = \eta$, $gba = \vartheta$,

Es bleiben alſo nur noch die Vierecke $lga = \zeta$, $glb = \varepsilon$ zu berechnen.

Durch eine der vorigen ähnlichen Schlufsform findet man

$$\cot. \zeta = \frac{\text{Sni. } (\alpha + \beta) \text{ Sin. } \delta}{\text{Sin. } \alpha \text{ . Sin. } \eta \text{ . Sin. } \gamma} + \cot. \gamma.$$

Woraus man leicht die Gröſse der Winkel $glb$ und $glh$ findet.

Dieſes vorausgeſetzt, berechnet man in dem Dreieck $gal$ das Verhältniſs zwiſchen $ga$ und $gl$ oder $b$.

Auf letztern beiden Wegen kann man immer drei und drei Beobachtungen in Rechnung nehmen, und da man dabei immer auf dieſelben Reſultate in der Hauptſache kommt, ſo kann man an der *kreisförmigen Bewegung* der unſichtbaren Urſache der Veränderung der Abweichung der Magnetnadel eben ſo wenig, als an der Bewegung der obern und untern Planeten zweifeln.

Zum Schluſs bemerke ich, daſs ich den *magnetiſchen Nordpol* unfern von Grönland, beiläufig unter 74° Polhöhe geſucht habe. Die Nachrichten, die wir durch die neuen nordiſchen Expeditionen über die Abweichung der Nadel erhalten haben, beſtätigen dieſe Meinung ziemlicher Maſsen. Es ſind nämlich dieſelben, da ſie eine Abweichung

wahrgenommen haben, welche gröfser als 90° ist, in einen Kreis eingedrungen, der durch den geographischen und den magnetischen Pol der Erde geht, und dessen Durchmesser dasjenige Stück dieses Meridians ist, welches zwischen diesen beiden Polen innen liegt. In allen Punkten dieser Kreislinie mufs eine Abweichung von 90° Statt finden; innerhalb des Kreises mufs die magnetische Abweichung gröfser, aufserhalb desselben kleiner als 90° seyn, in dem Stücke aber des Meridians durch den magnetischen Pol, welches zwischen dem geographischen und dem magnetischen Nordpole liegt, mufs sie 180° betragen.

Es würde mich freuen, wenn ich hörte, dafs man auf dieser Entdeckungsreise den magnetischen Nordpol der Erde wirklich umschifft, und dadurch den Ort des einen Pols in einem gegebenen Jahre genau bestimmt habe. Ich halte dieses jetzt gerade für möglich.

*Steinhäuser.*

## VI.

### *Einige wiſſenſchaftliche Nachrichten aus München, aus einem Briefe des Dr. Chladni.*

(Ueber Fraunhofer's Licht-Verſuche, von Sömmerring's Veredlung des Weins, einem ſehr feinen neuen Geſpinnſt, und einer neuen Art *Camera lucida.*)

München den 28. December 1818.

Bei meiner jetzigen Anweſenheit in München fand ich drei neue wiſſenſchaftliche Anſtalten, die im Jahre 1812 noch nicht vorhanden waren: den gut eingerichteten botaniſchen Garten, das chemiſche Laboratorium, und die ſehr zweckmäſsig eingerichtete Sternwarte, auf der aber die Aufſtellung der Inſtrumente noch nicht vollendet iſt.

Auf einer kleinen Seitenreiſe nach *Benediktbeuern*, um das optiſche Inſtitut zu ſehen, war es mir beſonders intereſſant, von der dortigen Bereitungsart des Flintglaſes, welches viel beſſer, als das engliſche iſt, einen deutlichern Begriff zu bekommen, und auch bei dem eben ſo gefälligen und beſcheidenen, als verdienſtvollen Fraunhofer von der Richtigkeit ſeiner Beobachtungen über die Streifen im Lichtſpectrum der Sonne und anderer

erleuchtenden Körper *) mich durch den Augenſchein zu überzeugen. Aus den bisherigen Beobachtungen möchte man ſich wohl für berechtigt halten, zu ſchlieſsen, daſs der Proceſs, durch welchen auf der Sonne und wahrſcheinlich auch auf andern Fixſternen das Licht entwickelt wird, kein Brennen, kein Glühen, und noch weniger eine Wirkung der Electricität ſeyn könne. Was es aber ſonſt ſeyn möge? darauf möchte wohl vor der Hand die beſte Antwort ſeyn: Wir wiſſen es nicht, müſſen aber ſuchen, es zu erforſchen. Es wurde in dem optiſchen Inſtitute unter andern auch an einem vollkommenen Apparate zu Beobachtungen dieſer Lichtſtreifen gearbeitet, vorzüglich aber an einem für die Sternwarte zu Göttingen beſtimmten groſsen Achromaten mit einem Objectiv von 9 Zoll Oeffnung und 160 Zoll Fokaldiſtanz. Das optiſche Inſtitut wird bald nach München verlegt werden **).

Die in den Denkſchriften der Königl. Akademie des Wiſſenſchaften beſchriebene Entdeckung des Geh. Rath von Sömmerring, daſs durch

*) Ich habe ſie dem Leſer dieſer Annalen vollſtändig nach den Denkſchriften der Geſellſchaft der Wiſſenſchafteu zu München im 7. St. J. 1817 (B. 56 S. 264) mitgetheilt. *Gilb.*

**) Hr. Geheimerath von Utzſchneider hat nämlich Benedictbeuern mit allen Anlagen, wie ich von Herrn Blochmann, Inſpector des mathematiſchen Salons in Dresden höre, der Regierung käuflich überlaſſen, mit Ausſchluſs des optiſchen Inſtituts. *Gilb.*

thieriſche Häute mehr das Wäſſerige, durch Häute aus Pflanzenſtoffen aber mehr das Geiſtige einer aus Waſſer und Weingeiſt beſtehenden Flüſſigkeit verdunſtet, welche beſonders für Veredlung der Weine von groſsem Nutzen ſeyn kann, iſt meines Wiſſens bis jetzt viel zu wenig beachtet und benutzt worden *). Um dieſes zu thun, wird weiter nichts erfordert, als daſs man den Wein, den man veredeln will, in einem mit Rindsblaſe oder einer andern Blaſe oben überbundenen und wohl verwahrten Zuckerglaſe, oder andern ſolchen Gefäſse, an einem Orte, wo es nicht friert, ſo lange ſtehen laſſe, als man es für gut findet. Von der geiſtigen Subſtanz geht dadurch faſt nichts verloren, wohl aber von den waſſerigen Theilen, und die geringe Mühe und der Verluſt an Quantität ſtehn in einem ſehr geringen Verhältniſſe gegen den Grad der Veredlung. Dieſe Veredlung aber beſteht nicht blos in einer Concentration, ſondern hauptſächlich darin, daſs ein Theil des Weinſteins und der erdigen Theile, die im Waſſer, nicht aber in den geiſtigen Beſtandtheilen aufgelöſt waren, ſich anfangs auf der Oberfläche und an den Seitenwänden anſetzten und endlich zu Boden fallen. Durch Einfrieren eines Theils des Weins erreicht man dieſen Zweck nicht ſo gut, weil bei dem Frieren ein

*) Der folgende Aufſatz giebt eine kurze Ueberſicht über dieſe intereſſanten Verſuche und ihre Reſultate.

*Gilbert.*

Theil des Weins zerſetzt wird, und auch das Eis noch immer einen beträchtlichen Theil von weiniger Subſtanz enthält, welcher unbenutzt verloren geht. Von der Nützlichkeit der hier erwähnten Veredlungsart habe ich Gelegenheit gehabt, bei Herrn. Geh. Rath von Sömmerring mich durch eigene Erfahrung zu überzeugen, beſonders an einem *Cyperweine*, von dem ein Sechstheil, und an einem *Montrachet*, von dem ein Fünftheil auf dieſe Art verdunſtet war. Der Unterſchied des auf dieſe Art veredelten, von dem unveredelten Weine, welcher indeſſen auch recht gut iſt, war ganz auffallend. Ein *Markenbrunner* von 1811, von welchem vom erſten December bis zum erſten Weinachtsfeiertage nur ungefähr ein Sechstheil verdunſtet war, hatte an Kraft ſehr zugenommen, und hatte beſonders mehr Firne oder Firnis (mehr ſubſtantiöſes oder gewiſſermaſsen wie fettig auf der Zunge liegendes) erhalten. In einigen Gegenden von Schwaben hat man, wie Hr. von Sömmerring mir ſagte, dieſe Veredlung ſchon benutzt; man nennt das Verfahren dort: den Wein *bläſeln*.

Merkwürdig war es mir, in einer Sitzung der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften eine ganz neue Art von ſehr feinem und weiſsem Geſpinnſt zu ſehen, welches der dortige Gensd'armerie-Oberlieutenant von Hebenſtreit von Raupen des Elsbeerbaums (*prunus padus*) hatte verfertigen laſſen, von welchem ſinnreichen Verfahren im dortigen *Kunſt- und Gewerbsblatte 1818 No. 41.* weitere

Nachricht zu finden iſt. Es beſteht im Weſentlichen darin, daſs er die Raupen nur ſehr ſpärlich füttert, und hernach die Unterlage, welche ſie überſpinnen ſollen, mit dem Safte der Blätter beſtreicht; dieſem Geruche folgend kriechen ſie, immer einen Faden nach ſich ziehend, auf der Unterlage in den vorgeſchriebenen Linien herum, um Nahrung zu ſuchen, wo keine iſt, bis ſie endlich wieder ſpärlich gefüttert werden; und wenn ſie aus Hunger ein Loch in das Geſpinnſt freſſen, zwingt er ſie es wieder auszubeſſern. Das eine Product dieſer Art war ein *Luftball* aus einem einzigen Stücke, *ohne Naht*, birnförmig geſtaltet; als er durch Wärme ausgedehnt war, hatte er 4 Fuſs Höhe, 3 Fuſs im Durchmeſſer, 13 Kubikfuſs Inhalt, und 26 Quadratfuſs Oberfläche. Er war ſo leicht, daſs die Wärme eines brennenden Fidibus oder Schwefelhölzchens hinreichte, ihn zum Steigen zu bringen. Das andere war ein *Tuch*, etwa einen Quadratfuſs groſs, zu deſſen regelmäſsiger Randverzierung mit abwechſelnd gröſsern und kleinern Ellipſen Hr. von Hebenſtreit die Raupen gezwungen hatte.

Sehr nützlich für Naturforſchung ſcheint eine neue Erfindung des Doktor von Sömmerring (eines Sohns des Geh. Rath und Akademikers) zu ſeyn, welcher ſich jetzt in Wien aufhält, und von dem vieles für die Zukunft zu erwarten iſt. Sie beſteht darin, daſs hinter einem Mikroſkop oder Teleſkop ein kleiner Spiegel, nicht viel gröſser, als ei-

ne Erbſe, am beſten von ſehr fein und eben polirtem Stahl, in diagonaler Richtung angebracht wird. Was die Wollaſton'ſche *Camera lucida* leiſtet, wird durch dieſe Vorrichtung auf eine weit einfachere und leichtere Art erreicht, und man kann mittelſt derſelben auf ein untergelegtes Papier alles mit der gröſsten Genauigkeit zeichnen. Bei den Zeichnungen zu ſeinem neulich erſchienenen Werke über die vertikale Anatomie des Auges der Menſchen und Thiere, hat er ſich dieſes Mittels mit dem beſten Erfolg bedient *).

*) Ihre Briefe finden mich jetzt in *Wien*, ſchrieb mir Hr. Chladni am 25. Januar von dort aus. Schon habe ich wieder Einiges, mitunter ſehr kuriöſes, zu einer *fünften* Fortſetzung meiner in Ihren Annalen enthaltenen Verzeichniſſe der herabgefallenen meteoriſchen Maſſen geſammelt; auch hat meine Sammlung von Meteorſtücken wieder vielen Zuwachs bekommen. Der Aufſatz über das *Innere der Erde*, den ich beilege, enthält zwar ſehr paradoxe Ideen; da die Verantwortlichkeit aber nicht auf Sie, ſondern auf mich fällt, ſo werden Sie ihn ſchon aufnehmen. Auch werden Sie von München aus mein lithographirtes *Bildniſs* (in Fol.) erhalten haben, welches in der Zeller'ſchen Kunſthandlung, während meiner Anweſenheit in München erſchienen iſt, mit einigen von mir, auf Verlangen, mitgetheilten biographiſchen Notizen, zu denen Hr. Schlichtegroll noch Mehreres hinzugefügt hat. *Gilb.*

## VII.

### *Resultate von Versuchen des Geh. Raths von Sömmerring über das Verdünsten des Weingeists durch thierische Häute und durch Kautschuk* *).

Sämmtliche Versuche wurden angestellt in einem sehr hellen und geräumigen, nach Norden liegenden Zimmer, in welches das ganze Jahr kein Sonnenstrahl fiel. Ein Fensterflügel blieb ununterbrochen ausgehoben, damit sich die Feuchtigkeit darin nicht ansammeln sollte. Das Alkoholometer hatte Hr. von Sömmering sich selbst gemacht; es zeigte, wie viel Gewichtstheile absoluten Alkohols 100 Gewichtstheile des zu prüfenden Weingeistes enthielten, und es stimmten mit einander überein

75° ; 35° ; 25° des Sömmerring'schen Alkohometers
37 ; 17½ ; 15 des Baumé'schen, und
25¼ ; 16¾ ; 14½ des Cortier'schen Aërometers

Zu Gefäßen dienten 6″ hohe und 3″ weite sogenannte Zuckergläser aus böhmischem Glase, welche

*) Frei ausgezogen aus den Denkschriften der kön. Akad. d. Wiss. in München f. d. Jahre 1811 und 1812. *Gilb.*

ziemlich gleich weite Mündungen, von ungefähr 2″ Durchmeſſer hatten.

1. Gewöhnliches *Schreibpapier*, womit man die Oeffnung des Glaſes überbindet, vermindert die Verdunſtung des Alkohols nur wenig. Denn es verflogen von 8 Unz. 40grädigen Weingeiſts binnen 3er Sommermonate, aus einem ſolchen ruhig ſtehenden *offenen* Glaſe aller Alkohol (4½ Unze), ſo daſs *bloſses* Waſſer zurückblieb; aus einem mit Schreibpapier verſchloſſenen Glaſe 4¼ Unze, und der Rückſtand war 6grädig, (ſchon nach 3 Wochen waren mehr als 1½ Unzen durch das Papier verflogen und der Rückſtand nur noch 11grädig).

2. Aus einem ſolchen, mit einem *Tannenbrett* von 1 Linie Dicke bedeckten Glaſe verflogen in derſelben Zeit von 8 Unzen deſſelben Weingeiſts nur ⅛ Unzen, und der Rückſtand war noch 40grädig. Durch Tannenholz verflüchtigt ſich alſo dieſer Weingeiſt gerade ſo wie er iſt. — In Fäſſern aus Tannenholz muſs alſo Weingeiſt und ſo auch der Wein ſich jährlich immer mehr verlieren, und man ſieht hieraus, warum beſtändiges Auf- und Nachfüllen nöthig iſt, und daſs es mit der Veredlung des Weins durchs Alter wohl ſeine Gränzen haben möchte [oder wenigſtens daſs der Wein auf Fäſſern mit dem Alter nicht an Stärke zunimmt.]

3. *Thieriſche Häute*, z. B. Blaſen von Schweinen oder Rindern, Amnios (das feine Häutchen einer Kalbsnachgeburt) und Schwimmblaſen von Fiſchen, vollſtändig oder geſchält, mit der einen

oder mit der andern Seite oben, rein oder mit einer Auflöſung von Hauſenblaſe beſtrichen, laſſen den verdunſtenden Weirgeiſt nicht gerade ſo, wie er iſt, durch ſich hindurch, ſondern des Waſſers mehr als verhältniſsmäſsig des Alkohols, ſo daſs des Weingeiſts zwar weniger, dieſer aber ſtärker wird. (Von 8 Unzen 40 grädigem Weingeiſt verflogen in der angeführten Zeit 1 bis 1½ Unzen, und der Rückſtand war 43 bis 44grädig). Fünf Reihen von Verſuchen gaben dieſe früher noch nicht bemerkte Thatſache übereinſtimmend. Der Weingeiſt verſtärkt ſich durch dieſes Verfliegen deſto auffallender, je dicker oder dichter die thieriſchen Häute oder Blaſen ſind, (wenn man ſie z. B. mit Hauſenblaſe beſtreicht.) Die Alten hatten daher nicht Unrecht ihren Wein in Schläuchen aus thieriſchen Häuten aufzubewahren, wie das noch jetzt auf einigen griechiſchen Inſeln, in Spanien und in Portugal der Fall iſt. Der Wein verbeſſert ſich in dieſen *). — „Wie alſo feuchte thieriſche Häute am beſten vor dem Verfaulen in mäſsig ſtarkem Weingeiſt, durch den Alkohol deſſelben geſchützt werden, ſo ſchützt gewiſſermaſsen gegenſeitig eine

*) Der Hr. Verf. gründete hierauf ſein Verfahren, den Wein zu veredeln (S. 99), von welchem man indeſs bemerkt hat, daſs es nicht ganz ſo neu ſey, als er glaubte, indem die Italiener ſeit langer Zeit gewohnt ſind, ihre leichtern Weine in den Flaſchen nicht mit einem Kork zu verſtopfen, ſondern blos mit Blaſe zuzubinden, um ihnen dadurch gröſsere Stärke und Dauer zu geben.

thierische Haut den in mäfsig ſtarkem Weingeiſte enthaltenen Alkohol gegen das Verrauchen“ *).

4. Wenn der Weingeiſt ſehr reich an Alkohol iſt, ſo wandert auch dieſer durch die thieriſchen Häute. Von 94grädigem z. B. verdunſtete in 2 Monaten durch eine Rindsblaſe eine merkliche Menge, und der Rückſtand war nur noch 86grädig. Dagegen blieb 62grädiger Weingeiſt, der ſich durch Verdunſten durch eine Rindsblaſe hindurch merklich verringerte, unverändert 62grädig.

Aus Zukkergläſern von 4″ Höhe und 2″ Mündung, die am 24. Juli 1810 mit 6 Unzen Flüſſigkeit gefüllt und mit einem Stück Rindsblaſe überbunden worden waren, verflog:

*reines Waſſer* bis zum 10. Juli 1811 gänzlich, alſo in nicht ganz einem Jahre; (bis zum 21. Sept. 1810 1 Unze, bis zum 4. Nov. 2 Unzen, bis zum 3. Februar 1811 3 Unzen);

von 50grädigem *Weingeiſt* bis zum 21. Sept. 1810 gleichfalls 1 Unze, in 10 Monaten aber 3 Unzen; die Rückſtände waren erſterer 55, letzterer 74grädig, und als Hr. von Sömmerring ſo viel reines Waſſer hinzugoſs als verflogen war, wurde jener wieder 50, dieſer nur 36grädig, woraus er ſchlieſst, daſs das Verflogene bei jenem aus 2 Procent Alkohol und zu 98 Proc. aus Waſſer, bei dieſem zu 14 Proc. aus Al-

*) Durch rothgegerbtes Kalbleder verfliegt jedoch, nach den Verſuchen des Hrn. Verfaſſers, Weingeiſt gar leicht, und aus einem niedrigen Glaſe verfliegt unter gleichen Umſtänden mehr Weingeiſt als aus einem höhern.

kohol und zu 86 Procent aus Waſſer beſtanden habe;

von 67grädigem *Weingeiſt* verflog endlich in 15 Monaten die Hälfte, 3 Unzen; was zurückblieb war 86grädig, und gab mit gleich viel Waſſer verſetzt 51grädigen Weingeiſt, woraus Hr. von Sömmerring ſchlieſst, daſs das Verflogene zu 26 Procent aus Alkohol und zu 74 Procent aus Waſſer beſtanden habe; Schlüſſe, welche indeſs durch Berechnung noch näher geprüft zu werden verdienen.

5. Als das auffallendſte Reſultat aus ſeinen Verſuchen ſieht Hr. Geh. Rath v. Sömmerring das Folgende an: Häute von *Kautſchuk* geſtatten dem verdunſtenden Alkohol in etwas den Durchgang, verſperren ihn dagegen vollkommen dem verdünſtenden *Waſſer*, dieſes ſey rein, oder als Gemengtheil des Waſſers vorhanden. — Von 8 Unzen 40grädigem Alkohol verdunſteten z. B. in 3 Sommermonaten durch eine Kautſchuckhaut ¼ Unze, und der Rückſtand war nur 38grädig. Der Geruch verräth das Hindurchſteigen von Alkoholdämpfen. — „Daſs trockne thieriſche Blaſen Waſſer aber nicht atmoſphäriſche Luft durchlaſſen, iſt den Phyſikern längſt bekannt, und ich hatte früher nur zu oft erfahren, daſs Liniendicke Glasplatten, welche meinen Präparatengläſern als Deckel dienten, von der Luft, die durch die Blaſe eindringen wollte, aber nicht konnte zerſprengt, ja zertrümmert wurden; auch hatte ich mehrmals bemerkt, nachdem der Weingeiſt aus einem Präparatenglaſe gröſstentheils

verflogen war, daſs der Alkoholgehalt des Ueberreſtes nicht abgenommen hatte: daſs aber eine Bedeckung von Federharz wohl Alkohol, aber nicht Waſſer durchlaſſe, war mir ganz neu.“

„Die thieriſchen Häute ſind im Waſſer, aber nicht im Alkohol auflöslich; Kautſchuk dagegen löſt ſich, wenn auch nicht im abſoluten Alkohol doch in dem dem Alkohol verwandten Aether auf. Vielleicht hängt hiermit dieſes ihr Verhalten zum verdunſtenden Waſſer und Alkohol zuſammen.“

6. Von 1 Unze *Schwefeläther* verflog unter ganz gleichen Umſtänden aus 7 Zoll hohen und 1 Zoll weiten Gläſern, durch eine aus *Kautſchuk* gebildete, etwa $\frac{1}{4}$ Linie dicke Haut in 13 Monaten die ganze Maſſe, durch eine zuvor gehörig eingeweichte, doppelte *Rindsharnblaſe* dagegen in 18 Monaten eine nur kaum durch das Gewicht beſtimmbare Menge des Aethers, und auch dieſe ſchien ſich wahrſcheinlich nur in die Blaſe gezogen zu haben, da dieſe von innen her weiſs, undurchſichtig, atlasartig ſchillernd und mehr lederartig als blaſenartig geworden (gleichſam gegerbt) war. — Durch eine Kautſchuk-Haut verrathen ſich die durchſteigenden Aetherdämpfe durch den Geruch gleich auf der Stelle; ſchon nach einigen Stunden iſt die Abnahme deſſelben ſichtlich, und nach 2 Tagen war das Glas inwendig mit Waſſer beſchlagen. Man ſieht hieraus, daſs zum Aufbewahren des Schwefeläthers eine dicke einfache oder dünnere doppelte Rindsblaſe, gehörig eingeweicht, völlig ausreicht;

und dafs, wenn gleich eingeriebene Glasſtöpfel ſelten ſo genau ſchlieſsen, dafs der Aether nicht durch ſie verdunſte, man doch Aether in Gläſern mit eingeriebenen Stöpfeln ohne Verluſt verwahren könne, wenn man über den Stöpfel eine ſtarke Rindsblaſe ſpannt.

7. In einem *Kautſchuk*-Säckchen von $\frac{1}{2}$ Linie Dicke läſst ſich *atmoſphäriſche Luft* lange Zeit eingeſchloſſen erhalten, ohne dafs ſie abnimmt, *Waſſerſtoffgas* aber verliert ſich daraus ſchon in 24 Stunden, wie Hr. Geh. Rath von Sömmerring aus vielen darüber angeſtellten Verſuchen folgert. Alkohol, Aether und Waſſerſtoffgas kommen alſo darin mit einander überein, dafs ihre Dämpfe wohl durch Kautſchuk, aber nicht durch Rindsblaſe hindurch dringen.

8. Eine mattgeſchliffene *Glasplatte*, welche auf dem gleichfalls mattgeſchliffenen Rande des Glaſes genau anſchlieſst, und durch eine darüber geſpannte Rindsblaſe feſt gehalten wird, hält den Weingeiſt ganz unverändert an Gehalt und an Menge zurück, wie Hr. Geh. Rath von Sömmerring durch 5 Jahre lang fortgeſetzte genaue Beobachtung fand.

# VIII.

## *Eine Feuerkugel gesehen bei Halle d. 18. Dec. 1818.*

Aus einem Briefe des Prof. Meinecke.

Halle den 21. Dec. 1818.

Ich eile, Ihnen möglichst genaue Nachricht zu geben von einem hier gesehenen merkwürdigen Meteor, das von hier seinen Lauf fast in der Richtung nach Leipzig genommen hat. Da auch die Zeit seiner Erscheinung für die Beobachtung günstig gewesen ist, so läfst sich hoffen, dafs durch die Verbindung mehrerer Nachrichten die Höhe, der Lauf und der wahrscheinliche Ort des Falls dieses Meteors bestimmt werden könne. Ich habe es nicht selbst gesehen. Leider wurde es auch weder von dem Observator der hiesigen Sternwarte, Herrn Winkler, noch von andern Gelehrten vom Fach beobachtet. Ich nehme aber meine Nachricht aus der Erzählung eines zuverlässigen Mannes, Hrn. Schiff, Amtsverwalters zu Giebichenstein, womit ich die Aussagen anderer unterrichteter Männer verglichen und übereinstimmend gefunden habe. *)

„Am 18. d. M. nach Sonnenuntergang befand ich mich," erzählt Hr. Schiff, „im Reichardt'schen Garten zu Giebichenstein auf der Jagd. Es war nicht besonders kalt. Der Höhenrauch, der sich gegen Abend stark zusammengezogen hatte, war gefallen und stand kaum noch Mannshoch. Der Himmel war sternenhell und der Mond noch nicht aufgegangen. Um 5 Uhr und etwa 35 Minuten bemerkte ich plötzlich einen hellen Schein, und als ich aufblickte, sah ich gerade über mir eine grofse Feuerkugel, die einen hellen Streifen nach sich zog. Sie war halb so grofs wie der Mond (hatte den halben Durchmesser des Mondes), wenn dieser hoch am Himmel steht. An Farbe glich sie dem aufgehenden Mond, der Schweif aber war lichte goldgelb, und zertheilte sich unter Funkensprühen wie eine Rakete. Die Kugel selbst schien undurchsichtig, wenigstens konnte man durch sie keinen Stern sehen. Sie zog so schnell wie eine Sternschnuppe, womit sie aber übrigens keine Aehnlichkeit hatte. Deutlich bemerkte ich, dafs sie sich drehte und schnell fortwälzte. Ihr Zug ging in gerader Linie von Mitternacht nach Mittag, beinahe länge

*) Ich bin ohne alle Nachrichten aus der Gegend von Leipzig geblieben. *Gilb.*

der Saale und in der Richtung von Wettin über Halle nach Merſeburg. Wegen der umliegenden Berge konnte ich ihren Lauf nicht weit verfolgen. An Höhe ſchätzte ich ſie gleich den höchſten Wolken. Ein Geräuſch habe ich nicht gehört. Ihre Geſtalt veränderte die Kugel nicht, ſo lange ich ſie ſah. Der Himmel blieb hell und war auch ohne Sternſchnuppen."

Hiermit ſtimmen die Nachrichten, welche auf mein Bitten Hr. Winkler eingezogen hat, im Weſentlichen überein. Ein Gärtner hat ſie gegen 6 Uhr vom hieſigen botaniſchen Garten aus in der Gegend zwiſchen Leipzig und Merſeburg ſich ſenken und mit ſehr hellem Lichte platzen ſehen, doch ohne Geräuſch.

Dieſes geräuſchloſe Zerplatzen läſst wohl wenig Hoffnung übrig, daſs wir in unſerer Nähe feſte Bruchſtücke dieſes Meteors finden könnten. Es ſcheint ein bloſses dunſtförmiges atmoſphäriſches Meteor, nur von ungewöhnlicher Gröſse und Intenſität geweſen zu ſeyn; vielleicht electriſchen Urſprungs und zuſammenhängend mit dem Höherauch, der an dieſem Abend die Bäume ſtark mit Schnee überzog.

Der Zuſtand der Atmoſphäre war nach dem meteorologiſchen Tagebuche der hieſigen Sternwarte, das Hr. Winkler beſorgt, an dieſem Tage (18. Dec.) folgender: der Barometerſtand auf 10° R. reducirt, das Thermometer im Freien im Schatten hängend

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M. 8 U | 27″ | 10‴ | 628 | — 5° | 5 | SSO Luft | heit., ſchwach Mgrth, ſtark. Nbl |
| 12 U | 27 | 9 | 879 | — 3 | 4 | SO Luft | heiter, doch m. dünn. Schleier, durch den d.S. matt ſch. Nbl. |
| Ab. 5 U | 27 | 9 | 502 | — 3 | 2 | SO Luft | heiter, mit ſtreifigem Schleier. Höherauch und Abendroth. |
| 10 U | 27 | 9 | 167 | — 3 | 4 | S Luft | trübe, ohne *, Nebel. |

In der Atmoſphäre ereignete ſich alſo um die Zeit der Lufterſcheinung keine auſserordentliche Veränderung; das Barometer blieb im langſamen Fallen, d. Thermometer faſt unverändert, der Luftzug ſchwach und wenig verändert und der Luftkreis zog fortwährend Dünſte zuſammen.

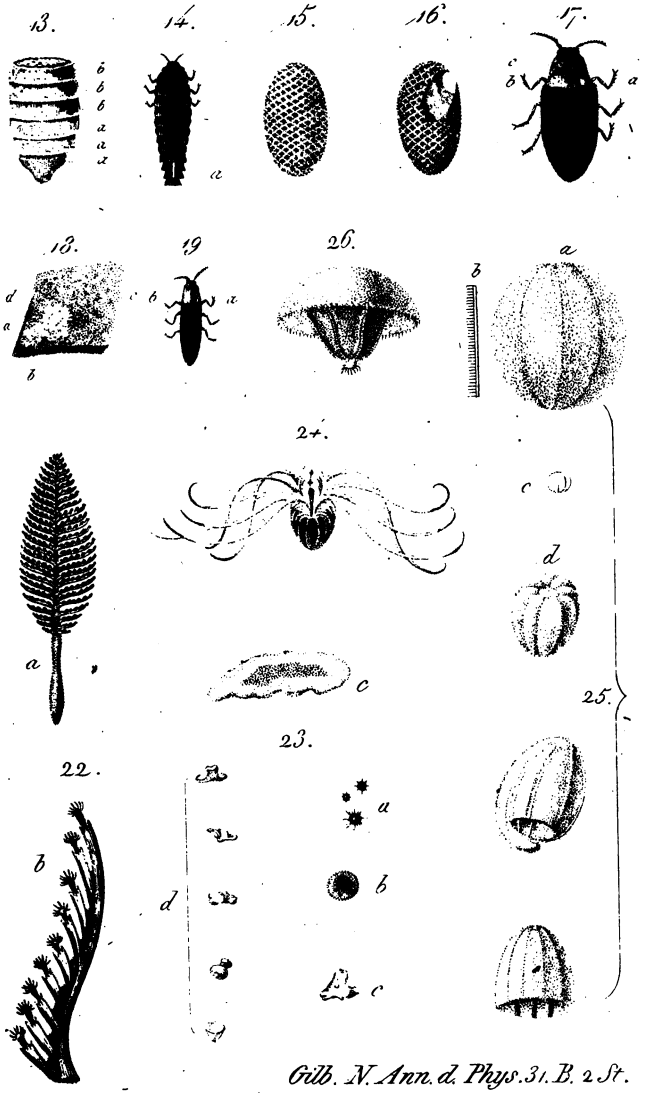
Vorzüglich merkwürdig ſcheint mir die an dieſem Meteor bemerkte Rotation, die nach der mir angegebenen Beſchreibung und Erklärung gewiſs keine Täuſchung war. Nur ein einziges Mal finde ich eine ſolche Beobachtung erwähnt, nämlich in dem *Mém. de l'Acad. d. St. Petersburg* T. VI, in dem Berichte von den akademiſchen Arbeiten des J. 1814. Hier ſchreibt Hr. Prof. Fiſcher aus Moskau von einem Meteor, das von der Gröſse des Mondes und mit einem kometenartigen Schein umgeben geweſen ſey und eine Rotation gezeigt habe. Es möchte wohl der Mühe werth ſeyn, auf dieſen Umſtand bei groſsen Meteoren beſonders zu achten, und ſeine Richtigkeit auſser Zweifel zu ſetzen.

Fr. Kl. Müller sc. Lipsiæ.

Gilb. N. Ann. d. Phys. 1819.

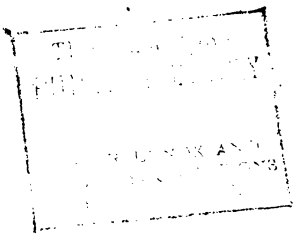
NEW YORK

Taf. II




Gilb. N. Ann. d. Phys. 31. B. 2 St.

F. Ed. Müller sc.



# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZWEITES STÜCK.

## I.

## *Beobachtungen über leuchtende Thiere;*

von

J. MACARTNEY, Esq., Mitgl. der Londn. Soc.

(vorgel. in d. Kön. Geſ. d. Wiſſ. zu London d. 17. März 1810.)

Frei dargeſtellt von Gilbert

mit berichtigenden Anmerkungen des Hofrath Tileſius.

(Zweite Hälfte).

### 4. Leuchtende Thiere, und Organe für das Leuchten von Inſecten.

Die merkwürdige Eigenſchaft während ihres Lebens Licht auszuſenden, findet ſich nur bei Thieren aus einer der vier letzten Klaſſen der neuern Naturforſcher, nämlich nur bei *Molusken*, *Inſecten*, *Würmern* und *Zoophyten*.

Sowohl unter den Molusken als den Würmern

giebt es nur eine Einzige leuchtende Art, die *Pholas dactylus* (Bohrmuſchel), und die *Nereis noctiluca*.

Von folgenden acht Gattungen von Inſecten giebt es Arten die leuchten: *Elater* (Springkäfer), *Lampyris* (Johanniswürmchen), *Fulgora* (Laternenträger), *Pauſus*, *Scolopendra* (Aſſel), *Cancer* (Krebs), *Lynceus* *), *Limulus*. Es giebt mehr leuchtende Arten von Lampyris und Fulgora, als man allgemein annimmt, nach dem Daſeyn zu ſchlieſsen, von Organen zur Hervorbringung des Lichtes beſtimmt, an getrockneten Exemplaren.

Unter den Zoophyten enthalten die Gattungen *Meduſa* (Qualle), *Beröe* (Melonen-Qualle) und *Pennatula* (Seefeder) Arten, welche leuchten **).

Eine zur Hervorbringung des Lichts beſonders beſtimmte Organiſation ſcheinen allein die leuchtenden Arten von *Lampyris*, *Elater*, *Fulgora* und *Pauſus* zu haben ***).

*) Das von Riville, an der Küſte Malabar 1754 entdeckte leuchtende Thier, iſt gewiſs ein Schaaleninſect, und ſcheint zum Geſchlecht *Linceus* von Müller zu gehören. *Macartn.* [Dieſe Vermuthung iſt nicht gegründet. *Tileſ.*]

**) Der leuchtende Zoophyte, für welchen Peron ſeine neue Gattung *Pyroſoma* aufgeſtellt hat, ſcheint mir keine eigene zu ſeyn, ſondern zur Gattung *Beroe* zu gehören. *Macartn.* [Vom *Pyroſoma* ſiehe S. 20*a*. Hr. M. kennt die wenigſten leuchtenden Schleim- und Meerthiere, ſ. S. 37. *Beröen* und *Meduſen* ſind eigentlich keine *Zoophyten*. *Tileſ.*]

***) Dieſe leuchtenden Inſecten ſind insgeſammt Landthiere; aus ihrer Organiſation und aus den mit ihnen angeſtellten

In der *Lampyris* (Johanniswürmchen) geht das Licht aus einigen der hintern Ringe ihres Unterleibes aus *), welche im nicht leuchtenden Zuſtande blaſsgelb ſind. Auf der innern Oberfläche dieſer Ringe findet ſich eine Lage einer eigenthümlichen, weichen und gelben Subſtanz, die man mit Leim verglichen hat, die ſich aber unter einem Vergröſserungsglaſe ſo gut organiſirt zeigt, wie die gewöhnliche Interſtitial-Subſtanz des Körpers der Inſecten, nur daſs ſie von dichterer Textur und blaſsgelb iſt. Dieſe Materie bedeckt nicht die ganze innere Oberfläche der Ringe, ſondern fehlt mehr oder weniger an den Rändern derſelben, wo ſie in unregelmäſsigen Wellen erſcheint. Herr Macartney hat in dem Johanniswürmchen beobachtet, daſs ſie, wenn die Zeit des Leuchtens vorüber iſt, ſich abſorbirt und von der gewöhnlichen Interſtitial-Subſtanz erſetzt findet. Die Abſchnitte des Leibes, hinter welchen man dieſe beſondere Subſtanz findet, ſind dünn und durchſichtig, damit das innere Licht durch ſie hindurch ſichtbar werde. Die Zahl der leuchtenden Ringe iſt in den verſchiedenen Arten von Lampyris, und ſelbſt, wie es ſcheint, in der verſchiedenen Lebensperioden deſſelben Individuums verſchieden.

Verſuchen läſst ſich daher nichts für die Natur des Leuchtens der Seethiere folgern. *Til.*

*) Siehe Taf. II. Fig. 13 und 14.

Zugleich mit dieſer leuchtenden Subſtanz, finden ſich in dem Johanniswürmchen an der innern Seite des letzten Bauchrings, noch zwei leuchtende Körper, die kleiner als der kleinſte Stecknadelkopf ſind, und in zwei leichten Eindrückungen der Schale des Ringes liegen, welche in dieſen Punkten von vorzüglicher Durchſichtigkeit iſt. Hr. Macartney überzeugte ſich unter dem Mikroſkop, daſs es kleine Beutelchen ſind, welche eine gelbe weiche Subſtanz enthalten *), die von dichterm und regelmäſsigerm Gewebe, als die iſt, welche die innere Oberfläche der Ringe überzieht. Die Haut, die dieſe Beutel bildet, ſcheint aus zwei Lagen, und jede derſelben aus einer ſilberfarbigen, durchſichtigen Faſer zu beſtehen, auf ähnliche Art als die innere Haut der Luftröhren der Inſekten, nur daſs die Faſer nicht wie in dieſer zirkelförmig, ſondern ſpiralförmig iſt. Bei aller Zartheit iſt dieſe Haut doch ſo elaſtiſch, daſs ſie ihre Form beibehält, wenn man den Beutel zerreiſst und ausleert. Das Licht, welches von dieſen Beuteln ausgeht, ſcheint der Willkühr des Inſects weniger unterworfen zu ſeyn, als das der phosphorescirenden Subſtanz der Ringe, und nie ganz während der Zeit des Leuchtens des Würmchen zu erlöſchen, ſelbſt nicht am Tage. Wenn auch alle andern Ringe dunkel ſind, glänzen dieſe Beutel oft noch lebhaft. Der Graf v. Razoumowski hatte ſchon dieſe beſonders leuchtenden

*) Siehe Taf. I. Fig. 15 und 16.

Punkte beobachtet, welche ein beſtändigeres Licht als die übrigen Theile der leuchtenden Ringe des Unterleibes geben, und ſetzte die Anzahl derſelben auf 2 bis 5 *) Hr. Macartney hat aber deren niemals mehr als 2 geſehen, welche ſich ſtets an dem letzten Ring des Leibes befanden. Da die Zeichnungen zu der Abhandlung des Grafen kaum einige Aehnlichkeit mit dem Inſecte haben, welches ſie darſtellen ſollen, ſo ſey, meint Hr. Macartney, auf ſeine Genauigkeit auch bei andern Beſtimmungen nicht zu bauen. Er ſelbſt habe, verſichert er, die leuchtenden Beutelchen in keiner andern Art von Lampyris, als blos in den gewöhnlichen Johanniswürmchen (*glow worm*) gefunden. Nach Thunberg hat die *japaniſche Lampyris* auf ihrem Schwanze zwei Bläschen, welche leuchten.

Bei der Gattung *Elater* (Springkäfer) liegen die leuchtenden Organe in dem Bruſtſchilde, und beſtehn gleichfalls aus einer beſondern gelblichen Subſtanz, die ſich hinter durchſichtigen Theilen des Bruſtſchildes befinden, durch welche man ſie am Tage gewahr wird, und das Licht während des Leuchtens hindurchſtrömt. Beim Zerſchneiden des Lichtorgans des *Elater noctilucus* **), fand Herr Macartney eine weiche gelbe Materie, von ovaler

*) *Mémoires de la Societé de Lauſanne* T. 2.

**) Des in den tropiſchen Gegenden Amerika's einheimiſchen, gegen 2 Zoll langen *Cucuyos* der Karaiben, den man auf Taf. 1 in Fig. 17 abgebildet ſieht, und deſſen Licht von der

Geſtalt, in der Höhlung der gelben Flecken des Bruſtſchildes, das hier in dieſer Gattung vorzüglich dünn und durchſichtig iſt. Dieſe Subſtanz iſt von einer ſo dichten Structur, daſs man ſie für eine unorganiſche Maſſe halten ſollte; unter dem Vergröſserungsglaſe zeigt ſie ſich aber aus einer groſsen Anzahl ſehr kleiner, runder, an einander gepaſster Theilchen beſtehend. Die Interſtitial-Subſtanz des Bruſtſchildes iſt in Strahlen rings um dieſe ovalen Maſſen gelagert, und der Theil des Schildes, welcher ſie unmittelbar bedeckt, iſt ein wenig durchſichtig, doch minder als der, welcher über die ovalen Maſſen liegt; daher auch die Interſtitial-Subſtanz hier wahrſcheinlich die Eigenſchaft zu leuchten beſitzt. Aus dem Innern der ovalen Maſſen geht ein Muskelbündel des Bruſtſchildes aus, welches indeſs keine andere Beſtimmung zu haben ſcheint, als gemeinſchaftlich mit den übrigen anliegenden Bündeln, zur Bewegung der Vorderfüſse des Inſects zu dienen. — In dem *Elater ignitus* *) ſind die Maſſen der leuchtenden Subſtanz von einer ſehr unregelmäſsigen Geſtalt, und haben ihren Sitz gegen die hintern Winkel des Bruſttheils (*corcelet*) zu. Sie ſind von einem ſchlafferen Gewebe als das der ovalen Maſſen des Elater noctilucus, und kommen mehr mit der in dieſen

Willkühr des Thiers abhängen und ſo ſtark ſeyn ſoll, daſs man dabei leſen könne. *Gilb.*

*) Siehe Taf. I Fig. 19.

Maſſen befindlichen Interſtitial-Subſtanz deſſelben überein. Das Schild des Bruſttheils iſt längs beiden Rändern ein wenig dünner und durchſichtiger, als an den übrigen Stellen; aber es iſt nicht, wie bei dem noctilucus, erhaben und vorzüglich dünn und durchſichtig unmittelbar über dem leuchtenden Organ, daher auch das Licht des Elater ignitus nicht ſehr glänzend iſt. — Von dem *Elater phosphorea* hat ſich Hr. Macartney keinen verſchaffen können, und er zweifelt, daſs derſelbe eine beſondere Art ausmache, glaubt vielmehr nach den Beſchreibungen der Naturforſcher, daſs er mit dem Elater noctilucus zuſammen falle.

Hr. Macartney hat zwei Arten der *Fulgora* (der Laternenträger), *candelaria* (den chineſiſchen) und *laternaria* (den ſurinamſchen), die im Weingeiſt aufbewahrt waren, unterſucht. Das Licht geht bei dieſen leuchtenden Inſecten von dem merkwürdigen Rüſſel aus, welchen ſie am vordern Theile des Kopfs tragen. *) Auch Hr. Macartney fand ihn hohl und leer, und was noch ſonderbarer iſt, die Höhlung deſſelben in freier Verbindung mit der äuſsern Luft, durch eine ſchmale Oeffnung auf jeder Seite der Baſis des Rüſſels. Zwiſchen der Haut, womit der Rüſſel inwendig bekleidet iſt, und dem hornartigen Körper findet ſich eine weiche, blaſsröthliche Subſtanz, (in der *candelaria* in brei-

*) Oder vielmehr der hornartigen leuchtenden Blaſe, welche die Laternenträger an der Stirn haben. *Gilb.*

ten Streifen), doch von ſolcher Dünnheit, daſs ſich ihre Structur nicht erkennen, und ob ſie die Urſache des Leuchtens oder blos der Farbe des Rüſſels ſey, nicht beſtimmen lieſs.

Bei dem *Paufus ſphaerocerus* ſind die Kügelchen der Fühlhörner das leuchtende Organ. Der Dr. Afzelius, welcher die leuchtende Eigenſchaft bei dieſer Art entdeckt hat, vergleicht die Kügelchen mit Laternen, welche ein dunkles Phosphorlicht ausſtrahlen. (*Lin Trans.* Vol. 4). Bei der Seltenheit dieſes Inſects konnte ſich Hr. Macartney keins zur Unterſuchung verſchaffen.

Der Doktor Carradori und andere Naturforſcher haben vermuthet, die Lampyris (Johanniswürmchen) beſäſsen das Vermögen, die leuchtende Subſtanz unter eine Membran zurück zu ziehen, und ſo ihr Licht zu ſchwächen oder ganz unſichtbar zu machen. Hr. Macartney hat aber weder in dieſer, noch in irgend einer andern Gattung leuchtender Inſecten, irgend einen Apparat dieſer Art finden können. Die Subſtanz, welche das Licht giebt, liegt gleichförmig an durchſichtigen ihnen entſprechenden Theilen des Schildes des Inſects an, und kann von ihnen nicht bewegt werden. Auch würde eine Haut das Licht nur wenig ſchwächen und nie unſichtbar machen können. Kein ſichtbarer Mechanismus regulirt die Art und Stärke des Leuchtens, ſondern beide hängen, ſo wie die Lichterzeugung ſelbſt, von irgend einer nicht zu erforſchenden Veränderung in der leuchtenden Materie

ab, welche in gewiſſen Thieren eine einfache Wirkung des organiſchen Lebens iſt, in andern aber von dem Einfluſs des Willens abhängt.

Bei ſeinen Zerlegungen lichttragender Inſecten fand Hr. Macartney, wie er verſichert, in keinem die Lichtorgane beſſer, oder auf eine verſchiedene Weiſe als in den nicht leuchtenden Arten mit Nerven, auch nicht mit beſondern Lichtwegen verſehen. Es beſitzen überdem das Vermögen zu leuchten, eine Menge von Thieren, die keine Nerven haben; und hierin unterſcheidet ſich weſentlich das thieriſche Licht von der thieriſchen Electricität.

Mit Ausnahme der hier behandelten Inſecten, hängt in allen übrigen leuchtenden Thieren die Erzeugung des Lichts von der Gegenwart einer *flüſſigen* Materie ab. Vorzüglich in die Augen fallend und in Menge vorhanden iſt dieſe leuchtende Flüſſigkeit in der *Pholas dactylus* (der Bohrmuſchel); ſchon Plinius verglich ſie mit einem flüſſigen Licht, das alle Gegenſtände leuchtend mache, die mit der Muſchel in Berührung kommen, und Reaumur fand, daſs ſie ſich in Waſſer oder in irgend einer andern Flüſſigkeit verbreite, in welche man das Thier hineinſetzt *).

Das Leuchten der *Scolopendra electrica* ſoll, nach Hrn. Macartney's Beobachtungen, ſtets mit einem Ergieſsen einer leuchtenden Flüſſigkeit über die Oberfläche des Thiers verbunden ſeyn, beſonders

*) *Memoir. de l'Acad. des Sc. 1712.*

um den Kopf. Berührt man in dieſem Zeitpunkte das Inſect mit der Hand oder mit einem andern Körper, ſo zeigen auch dieſe einige Stunden lang ein Phosphorlicht. Die Flüſſigkeit iſt aber ſo ausnehmend fein, daſs er ſie auch nicht auf dem hellſten Glaſe thauartig gewahr wurde, auch wenn er dieſes ſogleich mit einer Loupe unterſuchte. Dieſelbe Erſcheinung hat Hr. Fougeroux de Bondaroy während des Leuchtens der *Nereis noctiluca* wahrgenommen *).

Das von Riville entdeckte Inſect ergoſs aus ſich eine blaue Flüſſigkeit, welche das Waſſer leuchtend machte bis auf einen Abſtand von 2 oder 3 Linien.

Auch die von Spallanzani unterſuchte *Meduſe* theilte dem Waſſer, der Milch und andern Flüſſigkeiten das Vermögen zu leuchten mit, wenn ſie in ihnen gerieben oder gedrückt wurde **).

In einigen Thieren befindet ſich die leuchtende Flüſſigkeit nur in gewiſſen Theilen, in andern aber ſcheint ſie über die ganze Subſtanz verbreitet zu ſeyn. In der *Scolopendra electrica* (dem Feuerwurm oder der Feueraſſel) ſcheint ſie ſich unmittelbar unter den Häuten zu befinden. In dem von Riville entdeckten *Lynceus* iſt ſie in dem Eyerſtock enthalten. In den Meduſen, glaubt Hr. Macartney, ſey jeder

*) *Mém. de l'Acad. des Sc. 1767.*

**) Spallanzani's *Reiſe durch beide Sicilien* B. 4 Kap. 27, 1793 (die deutſche Ueberſetzung 1796; auch in Tileſius *Jahrbuch der Naturgeſchichte* Leipzig 1802. S. 128).

Theil des Körpers mit dieſer Flüſſigkeit verſehen, da er keinen Theil wiſſe, den er nicht zu Zeiten habe leuchten ſehen; Spallanzani behauptete dagegen, man finde ſie nur in den groſsen Fühlfäden, in dem Rande des Schirms und in dem Beutel, oder der Centralmaſſe, und belegte dieſes damit, daſs er dieſe Theile nach einander ablöſte während ſie lebhaft leuchteten, und nun den übrigen Theil des Körpers nie Licht von ſich geben oder dem Waſſer das Leuchten mittheilen ſah *). — Auch in den Federchen der leuchtenden Seefeder (*Pennatula phosphorea*) hat Spallanzani eine ſchleimige leuchtende Flüſſigkeit entdeckt **).

*) *Memoria ſopra le Meduſe foſforiche. Mem. d. Soc. It.* T. 7.

**) *Memoria della Soc. Ital.* T. 2. überſetzt i. d. Leipz. Samml. z. Phyſ. u. Naturgeſch. B. 4 S. 289 f. — Da Hr. Macartney die leuchtenden Meduſen nicht ſelbſt unterſucht zu haben ſcheint, und was er von ihrem Leuchten ſagt, in Vergleich mit ſeinen Bemerkungen über die leuchtenden Landinſecten ſehr dürftig iſt, ſo füge ich in dieſer Anmerkung einen kurzen Auszug bei, aus den intereſſanten Beobachtungen, welche Spallanzani über die leuchtenden Meduſen angeſtellt hat, die ſich in auſserordentlicher Menge in der Meerenge von Meſſina befinden, und die er als eine ihm neue Art, folgendermaſsen beſchrieb: *Meduſa phosphorea, orbicularis convexiuscula, margine fimbriato, ſubtus quinque cavitatibus, tentaculis quatuor craſſioribus centralibus* (den Anhängſeln in Fig. 3) *octo tenuioribus lateralibus longioribus.* Es waren alſo *Pelagien*, welche nach Hrn. Tileſius Ausſage (S. 12 Anm.) alleſammt, und zwar ſtärker als die übrigen Meduſenarten leuchten. An den Meduſen, die Spallanzani

5. Meinungen über die Natur des thieriſchen Lichts, und einige Verſuche darüber.

Als Urſach des Leuchtens der Thiere ſahe man ehemals eine Art von Fäulniſs an; in neueren Zeiten hielt man es für ein wirkliches Verbrennen der leuchtenden Subſtanz, ähnlich dem des

früher bei Genua, bei Conſtantinopel, im Adriatiſchen Meere und im Archipelagus in Menge geſehen hatte, war ihm das Leuchten unbekannt geblieben; auf der Inſel Lipari aber nennen die Einwohner die Meduſen *Candilieri di mare*, Meerleuchten. Der Schirm der von ihm bei Meſſina beobachteten Meduſen hatte 2 bis 4 Zoll im Durchmeſſer, einige wogen 50 Unzen; als er eine ſolche auſser dem Waſſer hinlegte, fing bald an Waſſer tropfenweiſe von ihr abzugehen, und das dauerte ſo lange fort, bis das Ganze nach $1\frac{1}{2}$ bis 2 Tagen ſich in eine waſſerhelle ſalzige Flüſſigkeit und einige dünne trockne Häutchen, die nur 5 bis 6 Gran wogen, verwandelt hatte, ſo daſs ihm das Thier gröſstentheils aus Meerwaſſer zu beſtehen ſchien. Daſs ihr Leuchten in der engſten und unmittelbaren Verbindung mit ihrer Organiſation, und wie er glaubt, mit ihrer Art zu ſchwimmen und ſich im Waſſer fortzubewegen, ſteht, davon überzeugte er ſich durch folgendes. Die Meduſen ſind ſpecifiſch ſchwerer als das Meerwaſſer, erhalten ſich aber durch abwechſelndes Zuſammenziehen und augenblickliches Wiedererweitern des Huthes alle 5 bis 6 Sekunden, wodurch ſie das Meerwaſſer aus der Höhlung deſſelben heraustreiben und wieder hineinlaſſen, unter der Oberfläche des Meers ſchwimmend, und verändern dadurch auch ihre Stelle. Eine unzählbare Menge äuſserſt feiner, fleiſchiger, parallel laufender und mit dem Gallert feſt zuſammen hängender Querfaſern bewirkt dieſe immerwährende Syſtole und Diaſtole, welche auch auſser Waſſer fort-

Phosphors; Andere meinten, das Licht könne unter besondern Umständen angehäuft und latent gemacht, und dann wieder sichtbar entbunden werden.

Fäulniss läfst sich indefs in lebendigen Thieren nicht annehmen. Aus den Versuchen des Doktor Hulme und Anderer, erhellt selbst, dafs todte Thiere nur während der ersten Zeit der Zer-

dauert und die vorzüglichste Lebensfunction dieser Thiere ist. Hört sie auf, so sinkt die Medufe auf den Boden des Meers herab, steigt aber wieder an, so bald sie sie aufs neue beginnt, woraus Spallanzani schliefst, dafs es eine Art von Respiration sey, durch welche, wie in den meisten weichen Seegewürmen, die Luft, die sie zum Schwimmen bedürfen, aus dem Wasser ausgepresst und in Luftbehälter oder andere Kanälchen, nach Willkühr des Thieres, angesammelt wird. — In dunkler Nacht kann man das Licht dieser Medufen einige hundert Schritte weit sehen; in der Syftole ist es weit stärker als in der Diastole; hält zu Zeiten ununterbrochen $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Stunde lang an, und ist zu andern Zeiten so schwach, als wäre es unterbrochen. „Diese scheinbare Unterbrechung, sagt Hr. Spallanzani, brachte mich auf die Vermuthung, das Leuchten rühre von der Oscillation in der Medufe her, da bekanntlich auch das kleine Phosphorlicht des Johanniswürmchens bei jeder Schwingung des Körpers sich entzündet, im Momente der Ruhe aber verlöscht, und ich eine ähnliche Abwechselung in den leuchtenden Nereiden (*Nereis marina* Linn., *lucioletta marina* ital.) entdeckt habe.“ Bei genauer Beobachtung glaubte Spallanzani zu finden, dafs nicht der ganze Körper der Medufen leuchte, sondern dafs ihr Licht lediglich „von einer dicklichen, etwas klebrigen Feuchtigkeit ausgehe, womit der Grund des Deckels, der innere Rand, das Maul, der Sack und in vorzüglicher Menge die grofsen Fühlfäden benetzt und eingeschmiert sind, und der

ſetzung ihres Körpers leuchten, Licht auszuſenden aber aufhören, ſo bald die Fäulniſs wirklich eingetreten iſt.

Der eifrigſte Vertheidiger der Meinung, daſs das Thierlicht von derſelben Art als des Lichts des Phosphors ſey, der Abt Spallanzani, behauptet, die Johanniswürmchen leuchteten ſtärker, wenn

empfindliche Theil der Haut höchſt ſchmerzhaft (wie Brennneſſeln) reizt," welches indeſs auch die nicht leuchtenden Meduſen (?) nach ſeinem eigenen Geſtändniſſe thun. Urin, Waſſer, Milch werden von dieſer Feuchtigkeit leuchtend, wenn man die abgeſchnittenen groſsen Fühlfäden hinein legt, und eine ihres klebrigen Saftes beraubte Meduſe war durch kein Mittel wieder zum Leuchten zu bringen. „Verſuche überzeugten mich, ſagt er, daſs dieſes Leuchten auf ſüſses Waſſer beſſer als auf Meerwaſſer übergeht; zwei groſse Meduſen, die er in 13 Unzen Waſſer zerquetſchte, machten dieſes zu einer Art von Phosphor." — Nicht blos an dieſen Meduſen, ſondern auch an nicht leuchtenden Arten (?) hat Hr. Spallanzani ein von dieſem gänzlich verſchiedenes Phosphoresciren beobachtet, das erſt 20 bis 24 Stunden *nach dem Tode* eintrat, als er ſie dann in Brunnenwaſſer brachte oder mit ſolchem beſprengte, *im Meerwaſſer aber ſogleich erloſch* [im Meere alſo nicht Statt zu finden ſcheint]; dieſes Leuchten war viel ſtärker, ſo daſs er groſse Schrift dabei leſen konnte, [und gehört zu der Art des von Hulme beobachteten Leuchtens von Fiſchen nach dem Tode]. Auch Hr. Tileſius bezeugt, daſs die Meduſen, die er bei Liſſabon unterſuchte, wenn er ſie an einem kühlen und feuchten Orte hinlegte, ſchon in der erſten Nacht, ehe ſie ganz zerfloſſen waren, leuchteten, doch minder ſtark als faulende Tintenfiſche, die auch einen durchdringendern Geruch, als ſie bei dem Faulen, verbreiten.

*Gilbert.*

man ſie in Sauerſtoffgas ſetze, in Waſſerſtoffgas und Stickgas verſchwinde ihr Licht allmählig, und in kohlenſaurem Gas verlöſche es ſogleich; auch verliere es ſich in der Kälte, Erwärmung fache es dann aber wieder an. Er ſchloſs daraus, die leuchtende Materie dieſer Inſecten ſey Waſſerſtoffgas und Kohlen-Waſſerſtoffgas. Auch Forſter, (Lichtenberg's Magazin J. 1785) will von einer *Lampyris ſplendidula* in Sauerſtoffgas ſo viel Licht, als von vier in gemeiner Luft erhalten haben.

Dagegen leugnet der Dr. Carradori, zu Folge einiger Verſuche mit der *Lampyris italica*, daſs ſie nach Art des Phosphors leuchte. Er fand, daſs der leuchtende Theil des Körpers dieſes Inſects im luftleeren Raume, in Oehl, in Waſſer und andern Flüſſigkeiten, alſo unter Umſtänden leuchtete, wo er von aller Berührung mit Sauerſtoffgas ausgeſchloſſen war. Bei Forſter's Verſuch, bemerkt er, habe das Johanniswürmchen in Sauerſtoffgas nur deshalb lebhafter geglänzt, weil dieſes Gas es ſtärker als die atmoſphäriſche Luft gereizt habe. Er bekennt ſich daher zu Brugnatelli's Meinung,*)

*) Brugnatelli's *Annali di Chimica* t. 13 1797, und dieſe *Annal.* älteſte Folge B. 1 S. 205. Dr. Carradori beſtätigte hier die Abhängigkeit des Leuchtens von der Willkühr des Thiers; es iſt gleichförmig, wenn es frei umher fliegt, ſehr ungleichförmig, oft gar nicht da, wenn man es eingefangen hat, ſehr lebhaft wenn man es ängſtigt und während des Bemühens ſich umzukehren, wenn man es auf dem Rücken gelegt hat. Beim höchſten Grade des Leuchtens konnte er ohne

welcher das Leuchten von Thieren dem Verdichten und Wiederausdrücken von Licht in eigenthümlichen Organen zuſchreibt, nachdem es zuvor aus ihrer Nahrung oder aus der Luft in ihren Körper aufgenommen und chemiſch mit der Subſtanz deſſelben verbunden worden ſey; kurz er meint, gewiſſe Thiere beſäſsen das beſondere Vermögen allmählig Licht aus andern Körpern einzuſchlürfen, und dieſes dann wieder in ſichtbarer Geſtalt durch Secretion auszuſcheiden.

Die folgenden Verſuche, welche Hr. Macartney über dieſen Gegenſtand angeſtellt hat, haben ihn zu einer von dieſen Naturforſchern verſchiedenen Meinung geführt:

*Verſuch* 1. Als er ein leuchtendes Johanniswürmchen in ein Glas mit Waſſer ſetzte, lebte es darin noch 2 Stunden, und während dieſer ganzen Zeit leuchtete es wie gewöhnlich, bis es ſtarb. Als es todt war, hörte das Leuchten gänzlich auf.

*Verſuch* 2. Er trennte die leuchtende Subſtanz von dieſem und von andern, auf verſchiedene Art

Schwierigkeit kleine Schrift leſen. Ihre leuchtende Subſtanz ſey teichig, rieche knoblauchartig und trockne, wenn man ſie aus dem Thiere ausgedrückt habe, in wenig Stunden zu einer glanzloſen weiſsen Maſſe ein, die aber beim Erweichen im Waſſer das Vermögen zu leuchten wieder erhalte. Dieſe leuchtenden Thierchen, glaubt er, hätten die Fähigkeit, in beſtimmten Organen (wie Andere electriſche Flüſſigkeit) ſo das Licht abzuſcheiden und zu verdichten.

*Gilbert.*

getödteten Johanniswürmchen; ſie wurden nicht wieder leuchtend.

*Verſuch 3.* Schnitt er aus *lebenden* Glühwürmchen den Beutel aus, welcher die leuchtende Materie enthielt, ſo leuchteten dieſe Beutel in der Luft mehrere Stunden lang fort, und als ſie verlöſchten, ließen ſie ſich durch Befeuchtung mit Waſſer wieder zum Leuchten bringen. In Waſſer, worin einige dieſer Beutelchen gleich nach dem Ausſchneiden gebracht worden waren, blieben ſie 48 Stunden lang leuchtend.

*Verſuch 4.* Hr. Macartney verſetzte die leuchtende Materie eines Glühwürmchens in eine Hitze, in welcher Phosphor ſich entflammt haben würde, ohne daſs ihr Leuchten ſtärker wurde. Weder auf glühendem Eiſen noch an der Flamme eines Lichtes war ſie zu entzünden.

*Verſuch 5.* Er brachte nun mitten zwiſchen mehrere Johanniswürmer, die ſehr ſtark leuchteten, die Kugel eines ſehr empfindlichen Thermometers. Die Temperatur der Stube war 69° F., das Inſtrument aber ſtieg, je nachdem die Berührung mit den Würmchen inniger war, auf 75, 76 oder 77° F. Der leuchtende Theil des Schwanzes ſchien, als er am ſtärkſten glänzte, das Thermometer ſchneller anſteigen zu machen, als die übrigen Theile des Körpers, jedoch nicht immer. Die leuchtenden Ringe ſchienen ihm auf der Hand ein Gefühl von Wärme zu erregen, (wie Templar'n *Phil. Trans.*

*No. 72.*); mit Recht erklärt er dieſes aber für Täuſchung.

*Verſuch 6.* Hr. Macartney ſchnitt die glänzenden Theile des Unterleibes mehrerer leuchtenden Glühwürmchen ab, und brachte ſie ſogleich mit einem Thermometer in Berührung. Dieſes ſtieg um 1 oder 2°, ſank aber, als dieſe Theile völlig abgeſtorben waren, auf den vorigen Stand, obgleich ſie nicht aufhörten zu leuchten.

*Verſuch 7.* Hr. Macartney ſetzte in einen Löffel voll Meerwaſſer einige der *Meduſa hemiſphaerica*, und hielt den Löffel über ein brennendes Licht. So bald das Waſſer anfing erwärmt zu werden, erſchien jede Meduſe als ein leuchtendes Rad, da das Licht ausſchlieſslich von den Flecken auf den Rändern und am Mittelpunkte ausging. Sie glänzten auf dieſe Weiſe ohngefähr 20 Sekunden lebhaft und fortdauernd, dann aber ſchrumpften ſie zuſammen und ſtarben.

*Verſuch 8.* Als er einige Meduſen der nämlichen Art in Weingeiſt ſetzte, ſtrömten ſogleich dieſelben Stellen, als im vorigen Verſuch, ein ſtarkes und dauerndes Licht aus, welches erſt mit ihrem Tode verſchwand *).

*Verſuch 9.* Er brachte nun einige in einer

*) Dieſer Verſuch mit der *Meduſa hemiſphaerica* oder *lucida* widerſpricht meinen Erfahrungen. Wenn ich eine *Pelagia* in Weingeiſt brachte, war das Leuchten ſogleich zu Ende, und das ganz natürlich, weil das Thier ſogleich ſtarb.
*Tileſius.*

kleinen Glasflaſche enthaltene Meduſen dieſer Art unter den Recipienten einer Luftpumpe, und pumpte die Luft aus. Wurde ſie gerüttelt, ſo leuchteten ſie, und zwar, wie es ſchien, im luftleeren Raume noch heller und länger wie gewöhnlich.

*Verſuch 10.* Um den Einfluſs der *Electricität* auf die Lichterzeugung dieſer Thiere zu erforſchen, brachte Hr. Macartney eine Meduſa hemiſphaerica in eine kleine Glasſchale mit nur ſo viel Waſſer, als nöthig war, dem Thier ſeine Geſtalt zu erhalten, iſolirte und electriſirte ſie, und lockte dann Funken aus ihr; dieſe blieben ohne alle Wirkung. Dieſer Verſuch wurde mit verſchiedenen Individuen wiederholt, ohne daſs Eines dabei leuchtend wurde.

*Verſuch 11.* Als aber Hr. Macartney durch mehrere dieſer Meduſen Entladungsſchläge einer Leidner Flaſche hindurch führte, leuchteten ſie zwar auch nicht im Augenblick der Entladung, wohl aber erſchienen ſie unmittelbar darauf einige Sekunden lang wie leuchtende Räder, und mit einem Vergröſserungsglaſe lieſs ſich keine contractile Bewegung entdecken, welche dieſe Lichtentbindung begleitet hätte. Die Electricität ſcheint in dieſem Falle blos als eine ſtarke mechaniſche Erſchütterung gewirkt zu haben. — Alle dieſe Verſuche mit den Meduſen wurden von Hrn. Macartney zu *Herne* in Gegenwart einer groſsen Geſell-

ſchaft angeſtellt, welche den Erfolg genau zu beobachten verſtand. *)

Nach den vorſtehenden Verſuchen, bemerkt Hr. Macartney, iſt die leuchtende Materie der Thiere ſo wenig von der Natur des Phosphors, daſs ſie vielmehr zuweilen das glänzendſte und ausdauerndſte Licht zeigt, wenn ſie ſich auſser aller Berührung mit Sauerſtoffgas befindet. Sie geht nie ein Verbrennen ein, iſt vielmehr unfähig entzündet zu werden. Temperatur-Erhöhung iſt nur Begleiterin nicht Folge des Leuchtens der Glühwürmer, vielmehr Folge eines Zuſtandes gröſserer Erregung des Inſects; und wenn Wärme und Electricität die Lichtentbindung erhöhen, ſo bewirken ſie dieſes lediglich durch ihren Einfluſs auf die vitalen Eigenſchaften des Thiers.

Zur Unterſtützung dieſer Ausſagen führt Herr Macartney noch an: *Erſtens*, daſs der Secretär der Londner Societät ſich überzeugt habe, daſs das Johanniswürmchen in Sauerſtoffgas und in oxygenirt-ſalzſaurem Gas nicht ſtärker, und in Waſſerſtoffgas nicht merklich ſchwächer als in der atmoſphäriſchen Luft leuchte. *Zweitens*, daſs Spallanzani's Theorie im geraden Widerſpruch ſtehe mit ſeinen

*) Eine Täuſchung iſt bei dem eilften Verſuche ſchon aus dem Grunde wahrſcheinlich, weil die Meduſen nicht ohne *Syſtole* und *Diaſtole* leben können, die Lichtentwickelung alſo doch mit Bewegungen verbunden geweſen ſeyn muſs, welche die Herren nicht bemerkt haben, die als Schiedsrichter und Zeugen bei den Verſuchen aufgeſtellt waren. *Til.*

Verſuchen über die Verbreitung der leuchtenden Flüſſigkeit der Meduſen in Waſſer, Milch und andern Flüſſigkeiten, und mit dem Erlöſchen des Lichts dieſer Vermiſchungen durch bedeutende Erhitzung. *Drittens*, daſs, wenn Carradori's Meinung richtig wäre, und das Licht der Thiere aus ihrer Nahrung oder aus der Luft, die ſie athmen, herſtamme, das Leuchten mit der Menge der Nahrung oder mit dem Athmen derſelben zunehmen würde, wovon man aber nichts finde, da ſie vielmehr oft am ſtärkſten leuchten, wenn ihnen Nahrung und Luft fehle. Und daſs endlich *Viertens* das Leuchten dieſer Thierchen ganz unabhängig von äuſserm Lichte ſey, und dieſes nicht vorausſetzte. Die Meduſen hörten auf zu leuchten, wenn der Mond aufgegangen war, oder wenn der Tag anbrach, und wenn ſie ſich auſserhalb des Meeres befanden konnte er ſie nie zum Leuchten bringen, wenn er ſie nicht zuvor eine Zeit lang im Dunkeln erhielt. Auch ſuchen ſich alle leuchtenden Inſecten des Tages über zu verbergen, und kommen blos Nachts zum Vorſchein. Zwar leuchtet die *Scolopendra electrica* nicht anders, als wenn ſie zuvor eine Zeit lang in dem Sonnenlicht war, welches um ſo auffallender iſt, da ſie ſich den Tag über möglichſt zu verbergen ſucht, (daher einige meinten, das Sonnenlicht tödte ſie), ſie leuchtet aber doch gleich hell, ſie mag nur eine kurze Zeit über im Lichte geweſen, oder den ganzen Tag lang unbedeckt erhalten worden ſeyn. . . .

### 6. Reſultate.

Zum Schluſs ſtellt Hr. Macartney folgende Reſultate zuſammen, welche er glaubt, aus ſeinen Beobachtungen über das Leuchten von Thieren ziehen zu dürfen.

1. Die Eigenſchaft zu leuchten findet ſich nur in Thieren von der niedrigſten oder einfachſten Organiſation, und die mehrſten der leuchtenden Thiere ſind Bewohner des Meers *).

*) Dieſes iſt richtig. Die mehrſten leuchtenden Weichthiere, die ich gefunden und kennen gelernt habe, waren *Meduſen* und *Salpen* und die lebenden Eyerſtöcke der letztern, Peron's *Pyroſoma*, (von Bory de Saint-Vincent *Monophora*, und von mir ehemals *Telephorus auſtralis* genannt). Unter den Meduſen aber waren die *Pelagien* die hellſten, obgleich auch *Oceanien*, *Melicerten*, *Geryonien* und andere Rüſſel-Quallen, auch *Aurellien*, *Chryſoaren* und *Aequoreen* leuchteten. Matter und mit Regenbogenfarben leuchteten die Melonen-Quallen (*Beroen*), noch matter die *Phyſalien* (Seeblaſen) *Phyſſophoren* etc. Alle dieſe Weichthiere ſollten billig von den Mollusken, vermöge ihrer ganz verſchiedenen körperlichen Subſtanz, unterſchieden, und, als wahre *Gallert*- oder *Schleim*-*Thiere*, nach Pallas *Myxoda* genennt werden. Auch ſtehen ſie weit niedriger auf den Stufen der thieriſchen Schöpfung, als die Mollusken, indem ſie eine einfachere Bildung und Organiſation als dieſe haben, und ihre phyſiologiſchen Funktionen ſämmtlich durch eine einzige, nämlich die Reſpirations-Bewegung, in Thätigkeit geſetzt werden. Nicht viel höher ſtehen die *mikroſkopiſchen Cruſtaceen*, welche ein funkenſprühendes Licht verbreiten (*Cancelli ſcintillantes marini*), unter denen auch *Monoculus*-*Larven*, *Amymone* und *Nauplii* O. F. Müller's, *Oniscus fulgens*,

2. Die leuchtenden Thiere beſitzen das Vermögen Licht auszuſenden nicht beſtändig, ſondern im Allgemeinen nur zu gewiſſen Perioden, und in einem beſondern Zuſtande des thieriſchen Körpers *).

*Larva hiſtrio* und andere *Entomoſtraca* vorkommen. Ein ganz mattes Licht geben *Infuſoria marina*, z. B. *Leucophra echinoides*; *Trichoda triangularis*, *granuloſa*, *calva*; *Gleba pſeudohippopus*, *criſpa*, *cryſtallina*, *deformis*, *ſpiralis*, *conus*; *Mammaria adſperſa* etc., ſie alle ſind lebendige Thiere und bewegen ſich munter im Seewaſſer. Auch ich halte daher den Satz, welchen Hr. Macartney weiterhin ausſagt, für richtig: „Alle Arten des Meerlichts rühren nur von lebendigen Thieren her.“ Das höchſte und feurigſte Licht aber findet ſich nur in wärmern Meeren, und rührt von *Salpen* und *Salpen-Eierſtöcken* her, in welchen hunderte von lebendigen leuchtenden Salpen vereinigt ſind. Alles dieſes ſind niedrige oder einfache Thiere, *Myxoda* (Schleimthiere), die nur im Meere leben und leuchten können. *Til.*

*) Dieſe Ausſage iſt viel zu unbeſtimmt. Welches die beſondern körperlichen Zuſtände ſind, in denen das Leuchten Statt findet, darauf gerade kömmt es an. Das Leuchten der Seethiere tritt gewöhnlich in wärmern Meeren nach einer Windſtille ein, bei welcher dieſe Thierchen an die Oberfläche kommen; Abends pflegt ein friſcher Wind auf dieſe Windſtille zu folgen, alsdann erſcheinen die Funken ſogleich an der Oberfläche, ſo wie die Wellen vom Winde bewegt werden. Das Licht der Thiere wird alſo durch Bewegung entwickelt oder vielmehr durch die *Reaction oder Anſtrengung der Thiere*, indem ſie der Bewegung des Waſſers entgegenſtreben, um ſich in ihrer Lage zu erhalten. Je gröſſer dieſe Anſtrengung iſt, deſto heller glänzt das Licht, welches ſie ausſtrömen.

Licht hervorzubringen, hat
beſondern Subſtanz oder Flüſ-
leicht bei einigen leuchtenden Thie-
beſondern Organe, in andern iſt ſie
Körper des Thiers verbreitet *).

wahrſcheinlich, daſs es aus einem Phosphor-
beſteht, welches ſie exſpiriren; da aber die
mit der Anſtrengung gleichen Gang hält, ſo muſs
Ausſtrömen des Lichts ſich mit der Reſpiration, und
mit der Anſtrengung vermehren. Hierzu kommt noch,
das Locomotionsgeſchäft bei den Myxoden (nämlich
Meduſen, Salpen, Beroen etc.) mit dem Reſpirations-
geſchäft durch eine und dieſelbe Bewegung verrichtet wird.
Die Kraftäuſserung muſs alſo für beide nothwendig gleichen
Schritt halten, und daher das Leuchten in demſelben Grade
ſtärker ſeyn, als es die Bewegung von auſsen oder die darauf
erfolgenden Anſtrengungen und Reactionen des Thiers ſind.
Im vollkommnen Zuſtande der Ruhe ſahen wir ſie nie leuch-
ten; wenn wir aber einige Tage Windſtille gehabt hatten,
ſo war das Leuchten beim nächſten Sturme um deſto ſtär-
ker. Daſs aber die Thiere durch zu oft erregtes Leuchten
und zu häufige Anſtrengungen endlich matt werden und
Licht und Lebenskraft in gleichem Grade verlieren, iſt eine
Thatſache, die ſchon ihr Tod beweiſet und die wir hun-
dert Mal bei meinen zu öftern Erregungs-Verſuchen erlebt
haben. Auch hierdurch ergiebt es ſich, daſs Anſtrengung
und erhöhete Reſpiration die beſondern Zuſtände des Thiers
ſind, durch welche es leuchtet. Hiervon ahndete aber Herr
Macartney nichts. *Til.*

*) Wo iſt denn aber die beſondere leuchtende Subſtanz? und
wo das leuchtende Organ in den Salpen und in den leuch-
tenden Meduſen zu ſuchen? Davon ſagt uns Hr. Macartney

4. Das Leuchten iſt verſchieden bedingt, wenn die leuchtende Subſtanz ſich in dem lebenden Körper, und wenn ſie ſich auſserhalb deſſelben befindet. Im erſtern Fall iſt es intermittirend, das heiſst, es wechſelt ab mit Zeiträumen des Nicht-Leuchtens, und wird gewöhnlich durch Muskelkraft erzeugt und durch ſie vermehrt, hängt auch zuweilen ganz von dem Willen des Thiers ab. Im zweiten Falle dauert das Leuchten gewöhnlich bis zum Erlöſchen ununterbrochen fort, und läſst ſich dann unmittelbar durch Reibung, Stoſs und Anwendung von Wärme wieder erwecken, indeſs dieſe Mittel auf leuchtende Materie im lebenden Thiere nur indirect durch Reitzung des Thieres wirken *).

nichts. Aber freilich kommen Pyroſomen und Salpen an den Engliſchen Küſten nicht vor, und es finden ſich da auch wohl nur wenige Meduſen und Melonen-Quallen. Daſs das Reſpirations-Organ in ihnen das Licht hervorbringende Organ ſey, das hat er auch nicht einmal geahnet, und an Phosphor-Waſſerſtoffgas und Jodine denkt er nicht. Auch möchte er die Frage wohl nicht beantworten können, welches wohl die Thiere ſind, die, wie er glaubt, ganz wie Feuer erſcheinen, und bei denen ſich das Licht durch den ganzen Körper verbreitet. *Til.*

*) Gegen dieſes Reſultat und gegen die folgenden iſt zu erinnern, daſs Hr. Macartney in ihnen das Leuchten der Landthiere und das der Seethiere mit Unrecht unter einander wirft, ohne zu bedenken, daſs jene in der Luft, dieſe im Seewaſſer athmen und leuchten; daſs jene fliegende Landinſecten, dieſe Myxoda von einfacher Subſtanz und Structur

5. In allen Fällen iſt die leuchtende Materie in ihren Eigenſchaften von denen des Phosphors ſehr verſchieden, da ſie unentzündbar iſt, das Vermögen zu leuchten verliert, wenn ſie ausgetrocknet oder zu ſtark erhitzt wird, nichts an Gewicht durch das Leuchten einbüſst mag dieſes auch noch ſo lange dauern, und da ihr Leuchten nicht die Gegenwart von Sauerſtoffgas erfordert und auch in andern Gasarten fortdauert *).

von den unterſten Stufen der Thiere im Meere, beide alſo ganz heterogene Geſchöpfe ſind, und beide in Subſtanz, Organiſation, Beſtimmung, Eingeweide und Lebensart gänzlich von einander abweichen. Iſt aber das Licht ein Product ihrer Lebenskraft und Reſpiration, ſo muſs, da die eine in der Luft die andere im Meerwaſſer vor ſich geht, ihr Licht auch ganz verſchieden bedingt ſeyn. — Von dem Willen des Thieres iſt das Leuchten wohl nicht anders, und in keinem andern Sinn abhängig, als in ſo fern ſich das Thier ſelbſt anſtrengen will; das heiſst alſo, das Leuchten *iſt gar nicht von dem Willen*, ſondern von dem ſtärkern Athemholen, von der gröſsern Anſtrengung, zu welcher ſich das Thier entſchlieſst, abhängig. So wie die Wärme bei uns, wenn wir uns anſtrengen und ſchneller athmen, ſo ſtrömt auch das Licht bei dem Thiere, das ſich mehr anſtrengt und das dabei ſchneller ausathmet, heller und *ganz unwillkührlich* hervor. *Til.*

*) Ich ſehe nicht ein, wie Hr. Macartney ſo mit Beſtimmtheit ſagen kann, der leuchtende Stoff ſey durchaus nicht phosphoriſcher Natur; in der Wärme leuchten die Thiere beſſer als in kalten Himmelsſtrichen. Und wie kann er behaupten, das Leuchten, ſo lange es auch fortgeſetzt werde, vermin-

6. Das Leuchten wird in den lebenden Thieren nicht erſchöpft durch lange Fortdauer oder häufige Wiederholung *), noch verſtärkt durch ein vorhergehendes Ausſetzen an das Tageslicht; es iſt folglich von keiner äuſsern Quelle abhängig, ſondern inhaerirt als eine Eigenſchaft einer beſonders organiſirten thieriſchen Subſtanz oder Flüſſigkeit, und iſt denſelben Geſetzen als alle übrigen Funktionen in lebenden Weſen unterworfen.

7. Das Licht des Meers wird ſtets von lebenden Thieren erzeugt, und am häufigſten von der *Meduſa ſcintillans*. Nähert ſich eine groſse Menge dieſer Meduſen der Oberfläche des Waſſers, ſo coalesciren ſie zuweilen und verurſachen den milchfarbenen Schein, welcher ſchon manchmal die Schiffer erſchreckt hat. Wenn ſie an der Oberfläche des Waſſers mit einander vereinigt ſind, ſo können ſie einen Blitz hervorbringen, dem electriſchen Leuchten einigermaſsen ähnlich. Sind dieſe Meduſen in ſehr groſser Menge im Meere vorhanden, wie das oft in tiefen Buchten der Fall iſt, ſo machen ſie einen beträchtlichen Theil der Maſſe des

re nicht die Maſſe der Lichtmaterie. Dieſe Reſultate ſind unrichtig, ſo wie es die Verſuche waren. *Til.*

*) Dieſes widerſpricht geradezu meinen Erfahrungen mit leuchtenden Seethieren; man vergl. meine Anmerkung zu 3. *Tileſius.*

und geben dieſem eine gröſsere Schwere und einen noch ekelhaftern Geſchmack *).

Die Eigenſchaft zu leuchten ſcheint nicht mit der thieriſchen Oekonomie des leuchtenden Thiers in Zuſammenhang zu ſtehen, ausgenommen in den fliegenden Inſecten, welche durch dieſes Mittel des Nachts einander zur Begattungszeit auffinden **).

---

*Erklärung der Figuren auf Taf. II.*

*Figur* 13 iſt eine ſtark vergröſserte Abbildung der untern Aufsenfläche des Unterleibes der *Lampyris lucida* [eines amerikaniſchen Johanniswürmchens], von den Integumenten entblöſst. Man ſieht bei *aaa* die drei Maſſen leuchtender Subſtanz, welche den drei letzten Bauchringen anliegen, und bei *bbb* die Structur der zelligen oder Interſtitial-Subſtanz, welche an den übrigen Bauchringen anliegt, und von der die blaſſe Farbe des ganzen Leibes dieſes Inſects herrührt. Vergl. S. 115.

*Figur* 14 iſt das gewöhnliche Glühwürmchen [*Lampyris noctiluca*, Johanniswürmchen, und zwar des ungeflügelten Weibchens]. Die hintern Theile des Rückens

*) Was dieſe angebliche Meduſe betrifft, ſo habe ich S. meine Meinung von ihr geſagt.. Hr. Macartney zeigt hier wieder, wie wenig er von dem Meere kennt. *Til.*

**) Auch gegen dieſes Reſultat gilt die vorige Bemerkung, daſs Hr. Macartney die Seethiere und ihre Lebens-Functionen viel zu wenig kennt. *Til.*

ſind als weggeſchnitten dargeſtellt, damit man die an dem letzten Ringe des Leibes liegenden beiden Säckchen *a*, welche die leuchtende Materie enthalten, in ihrer natürlichen Lage und das Eingeweide zwiſchen beiden ſehe.

*Figur* 15 und 16 ſind dieſe beiden Säckchen auſserordentlich vergröſsert, damit man ihre Structur erkenne. Die Haut des ausgeſchnittenen Säckchens Fig. 16 behält ihre runde Geſtalt; in ihr ſieht man die leuchtende Materie. Vergl. S. 116.

*Fig.* 17 iſt ein *Elater noctilucus* (leuchtender amerikaniſcher Springkäfer), in der Hälfte der natürlichen Gröſse (wie auch der Figur 20). Auf einer Seite fehlt die Schaale des Bruſtſchildes, damit in *a* der gelbe durchſichtige Fleck des Bruſtſchildes, in *b* die eiförmige Maſſe leuchtender Subſtanz umgeben von Strahlen der Interſtitial-Subſtanz, und in *c* die Enden der Muskeln, welche ſich an der innern Seite des Bruſtſchildes befinden, geſehen werden können. Vergl. S. 117.

*Fig.* 18 iſt der hintere Winkel des Bruſtſchildes eines vergröſserten *Elater noctilucus*, und es ſtellt vor: *a* den ſtrahligen Theil der Interſtitial-Subſtanz, der die eiförmige Maſſe leuchtender Materie umgiebt, welche Maſſe aus einer Menge kleiner Theilchen beſteht; *b* das Ausſehen der Interſtitial-Subſtanz, wo dieſe ſich zwiſchen die Muskeln erſtreckt; *c* die Enden der Rückenmuskeln; und *d* die Schaale des Bruſtſchildes.

*Fig.* 19 iſt eine ähnliche Darſtellung des ebenfalls in Amerika einheimiſchen *Elater ignitus*. In *a* ſieht

(nicht alle Arten ſind leuchtend) wahrgenommen hat, welches zugleich als Zuſatz zu dem dienen mag, was S. 123 von Hrn. Macartney von der *Pennatula phosphorea* geſagt worden iſt, welche man auf Taf. II. in Fig. 22 nach der Müller'ſchen Ueberſetzung Linné's ſehr verkleinert abgebildet findet, damit Leſer, welche naturhiſtoriſche Kupferwerke nicht zur Hand haben, ſich einen deutlichen Begriff von dieſem polypenartigen Seegeſchöpfe machen mögen. G.]

[Hr. Spallanzani ſah ſowohl die *grauen* als auch die *rothen Seefedern* leuchten *). Nach ſeiner Angabe ha-

*f. Phyſ. u. Naturgeſch.* Th. 4. Der Brief iſt geraume Zeit früher geſchrieben, ehe Spallanzani ſeine Beobachtungen über die leuchtenden Quallen in der Meerenge von Meſſina anſtellte. Er hielt ſich im Sommer 1783 2½ Monat lang zu *Porte Venere* an der öſtlichen Küſte von Genua, blos in der Abſicht auf, Meergeſchöpfe in dem *Golfo della Spezia* zu unterſuchen, deſſen nur ſelten unterbrochene Ruhe Unterſuchungen dieſer Art beſonders begünſtigt.

*) In dem deutſchen Linné werden 7 verſchiedene Arten von Seefedern beſchrieben. *Pennatula grisea* (Dornfeder), aus dem Adriatiſchen Meere, im friſchen Zuſtande *grau*, 4 bis 8 Zoll lang und 4½ Zoll in der Fahne breit, lederartig in Kiel und Fahne, aus deren Zähne viele kleine Polypen heraustreten können; nichts vom Leuchten, auch keine Figur. Dagegen heiſst es bei der *Pennatula phosphorea* (Leuchte), ſie erleuchten den Boden des Meers durch ein phosphoriſches Licht, und ihre Abbildung, (ſ. Fig. 22 *a*) könne auch einigermaſsen zur Erläuterung jener dienen; (beide ſind wahrſcheinlich nur Eine Art); der Kiel iſt rund und weiſs, die Fahne platt und *röthlich*, am Schaft an beiden Seiten aus

ben dieſe Zoophyten in ihrer Geſtalt einige Aehnlichkeit mit Federn aus dem Flügel eines Vogels, und der der Fahne ähnliche Theil iſt von Polypen bewohnt, welche der Sitz des Lichts ſind. Befinden ſie ſich in völliger Ruhe und ohne alle Bewegung, ſo ſind ſie lichtlos, leuchten aber lebhaft, ſo bald ſie entweder von ſelbſt, oder durch den Stoſs der Wogen, oder durch Berührung (im letztern Fall auch aufserhalb des Waſſers) in Bewegung kommen. Hört die durch das Berühren erregte Bewegung auf, ſo verſchwindet das Licht, erſcheint aber bei neuer Berührung ſogleich wieder. Im Leben oder ganz kurz nach dem Tode leuchtet der Stamm nie, ſondern nur die Fahne; jeder der ſie bewohnenden Polypen erſcheint dann im Dunkeln als ein weifslichblauer glänzender Punkt, und das Licht aller zuſammen iſt ſo ſtark, daſs es durch eine brennende Kerze nur wenig verdunkelt wird. Berührt man die Fahne, ſo ergieſst ſich das Licht plötzlich von den Polypen nach dem Mittelpunkt der Fahne. Spallanzani wollte in einem andern Werke nachweiſen, daſs das Leuchten dieſer Polypen von einem ſchleimigen Stoff herrühre, welcher ſich in ihnen ſehr häufig finde. Durch

24 und mehr Strahlen, (einen ſolchen vergröſsert zeigt Fig. 22 *b*) deren oben gezähnelte Köcher jeder einen Polypen mit 8 Armen enthält. Pallas *Pennatula rubra*, welche er zur *P. phosphorea* rechnet, (die alſo auch leuchten muſs) hat eine ähnliche Geſtalt, aber einen fleiſchigen mit röthlichen Wärzchen beſetzten, wie eine längliche Eichel geſtalteten Stiel mit rother Fahne, die aus lederartigen Strahlen beſtehet. *Gilb.*

ein am Ende des Stammes befindliches Loch geht ein kleiner Strahl Waſſer ein und aus, und jede Seefeder zieht in kurzer Zeit ſo viel Waſſer in ſich, daſs ſie von unten bis oben ganz damit gefüllt iſt. Nimmt man ſie aus dem Waſſer, und drückt, während der Stamm frei bleibt, die Fahne zuſammen, ſo ſpritzt ein ziemlich ſtarker Waſſerſtrahl aus der Oeffnung des Stamms hervor, und dieſer leuchtet im Dunkeln ſehr hell und bildet auf dem Boden einen kleinen leuchtenden See. Die Seefeder kann ihren Ort, obſchon ſehr langſam, verändern. Auch nach ihrem Tode leuchten die Seefedern, nachdem ſie mehrere Tage im Waſſer geſtanden haben, (an trockner Luft vertrocknen ſie ſchnell, und dann iſt alles Leuchten vorbei); die Polypen löſen ſich nach und nach in ein ſchleimiges Waſſer auf, das die ganze Fahne bedeckt, und ſo oft dieſer Schleim berührt wird, fängt er plötzlich an zu leuchten. *Dintenwürmer* ſah Spallanzani nur nach dem Tode, nicht im Leben leuchten. Die die Korallen bewohnenden Polypen leuchten nach Spallanzani nicht. G.]

Leuchtende Meer-Infuſionsthierchen.

[Von dieſen mikroſkopiſchen Meerbewohnern, welche, nach Hrn. Tileſius, ebenfalls Antheil an dem Leuchten des Meers haben, iſt in den vorhergehenden Aufſätzen noch nichts Genaues geſagt worden. Hier, was Spallanzani in dem eben erwähnten Aufſatz von ihnen bemerkt: „So wie ſüſses Waſſer, ſagt er, worin thieriſche oder vegetabiliſche Körper liegen und faulen, ſtets *Infuſionsthierchen* beherbergte, ſo findet man ſie

auch im Meerwaſſer ungemein häufig, und beſonders in zahlloſer Menge in flachen Salzlachen, in welchen Seepflanzen in Verweſung übergehen. Auch erzeugen ſie ſich in Gefäſsen in Seewaſſer, wenn die in denſelben befindlichen Pflanzen- und Thier-Theile zu verweſen anfangen. Nach meinen Beobachtungen kommen ſie mit den Infuſionsthierchen der ſüſsen Gewäſſer darin überein, daſs ſie ſich theils durch Theilung ihres Körpers, theils durch Eyer fortpflanzen, theils lebende Junge gebähren."

Man ſieht auf Taf. II unter Fig. 23 die Infuſionsthierchen, welche auf Taf. 22 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes unter den leuchtenden Schleimthieren des Meers, in dieſer Gröſse und ſtark vergröſsert, von Hrn. Tileſius abgebildet worden ſind, in ihrer natürlichen Gröſse dargeſtellt. Er hat ſie beſonders in den tropiſchen Meeren bei anhaltender Windſtille gefunden. Sie ſind, ſeiner Angabe nach, ſchleimig, wie die Mollusken, einige doch etwas härter, faſt knorplich, und verbreiten in der Nacht einen ſchwachen Schimmer, von allen leuchtenden Meerthieren den mattеſten. Die Namen, welche er ihnen gegeben hat, ſind folgende: *a. Leucophra echinoides*; *b. Trichoda clava* und *triangularis*; *c. Mammaria adſperſa*; *d. Gleba* fünf verſchiedene Arten *criſpa*, *cryſtallina*, *deformis*, *ſpiralis*, *Conus*. G.]

Mikroſkopiſche leuchtende Meer-Inſecten.

S. 9 Anm. „Die in Linné's *Amoenit. acad.* t. 3 p. 208 befindliche Abbildung der *Nereis noctiluca* iſt Criſſelini's, nicht Eckeberg's Figur."

Jahrg. 3, Quart. 2, J. 1809 S. 143, und auf Kupfrtf. 21 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes, welche den leuchtenden Weichthieren des Meers beſtimmt iſt, finden Sie mehrere Melonen-Quallen abgebildet. Vielleicht haben Sie noch Platz einige dieſer Figuren nachſtechen zu laſſen, damit Ihre Leſer ſich eine angemeſſene Vorſtellung von dieſen leuchtenden und am Tage die ſchönſten Farben ſpielenden Mollusken machen können. Die Beroen verdanken ihre Melonenartige Geſtalt ihren acht Rippen, welche mit haar- oder faſer-förmigen Ruderfloſſen beſetzt ſind. Dieſe Ruderfloſſen, welche nicht ſtärker als Haare ſind, ſind Locomotions-Organe von einer bewunderswürdigen Beſchaffenheit *). Bei ihrer Menge verſetzen ſie durch ihr blitzſchnelles Rudern die Melonenqualle in eine langſame ſpiralförmige einem Fortſchrauben ähnliche Bewegung, ſowohl ſeitwärts als auf- und abwärts; und zugleich bringen ſie auf den Rippen einen mattleuchtenden Regenbogen-Schimmer hervor."

[Ich habe auf Taf. II unter Fig. 22 mehrere Melonen-Quallen, welche Hr. Tileſius in dem Kruſenſtern'ſchen Atlas abgebildet hat, zuſammengeſtellt: *Beroe ovatus* (*a*), ſchon länger bekannt, im Kanal und dem atlantiſchen Meere einheimiſch, in natürlicher Gröſse; und daneben vergröſsert eine der 8 Rippen oder Zonen mit den

*) Macartney nennt dieſe letztere *Proceſſes*, welches] (S. 19 Z. 3) richtiger durch Haare oder Faſern als durch Verlängerungen, ſo wie *ribs* beſſer durch Rippen oder Streifen, überſetzt ſeyn würde.

Ruderfloſſen, durch deren zitternde Bewegung ſie in einem Glaſe voll Waſſer ſpiralförmig auf und ab ſchwimmt. Am Tage ſchimmert ſie mit Regenbogenfarben und Nachts leuchtet ſie. — Eine ganz ähnliche mit gelben Zonen, ſelten ſo groſs wie ein Senfkorn, fand Hr. Tileſius in Japan und der Straſse Sunde, *Beroe japonicus* (*c*); Ruderfloſſen konnte er auf den Zonen nicht entdecken; die Velellen nährten ſich von ihr. — Die drei übrigen (*d*) ſind in der Hälfte ihrer natürlichen Gröſse dargeſtellt: *B. micans* aus der Straſse Sunda, die glockenförmige *B. Campanula* aus dem atlantiſchen Meere, beide mit röthlichem Lichtſchimmer, und die *B. Espenbergii* mit roſenrothem Geäder, zwei Reihen von Ruderfaſern auf jeder Rippe, einer übergreifenden Klappe vor der weiten Mündung, und einem zitternden leuchtenden Schimmer, der, wie bei allen Beroen und Meduſen nicht ſo ausdauernd, hell und blendend, als bei den Salpen iſt, „welche ſelbſt alle Meerinſecten in dieſer Eigenſchaft weit übertreffen.“ G.]

„Das Licht der Melonen-Quallen hat die ſternförmige Geſtalt der acht ſtrahlenförmigen Rippen oder Ruderbänke, dauert nur ſo lange, als das Zittern ihrer Rippenfaſern anhält, und trägt den Charakter der Bewegungen derſelben an ſich, d. h. es iſt ſchillernd, zitternd, matt, ausdauernd, und ſpielt in alle Farben des Regenbogens. Das willkührliche Ausſetzen dieſes farbigen Leuchtens entſpricht höchſt wahrſcheinlich dem Ausſetzen der Vibrationen der Ruderfaſern. In dem zweiten Abſchnitte meiner Abhandlung über die Melonen-Quallen

man die leuchtende Maſſe nur undeutlich durch den halbdurchſichtigen Theil des Bruſtſchildes, in *b* aber, wie ſie ſich nach Entfernung eines Theils der Schaale des Bruſtſchildes zeigt. Vergl. S. 118.

[Die übrigen Figuren habe ich den Macartney'ſchen beigefügt. Sie ſtellen *leuchtende Zoophyten*, *Infuſionsthierchen* und *Mollusken*, vor, und man findet ihre Erklärung, ſo wie die der leuchtenden Meerinſecten, welche auf Taf. I des vorigen Hefts beigefügt ſind, in den beiden folgenden Aufſätzen. *Gilbert.*]

---

## II.

### Berichtigungen und Zuſätze zu den beiden Aufſätzen der HH. Macartney und Tileſius,

gröſstentheils aus Briefen u. Aufſätzen des Letzteren ausgezogen von Gilbert.

---

Licht der Pholaden, Sepien und Seefedern.

Seite 7. „Unter den Meerthieren, von denen daſs ſie leuchten (wenigſtens während ihres Lebens) mit Unrecht behauptet worden, hätte Hr. Macartney noch die *Pholaden* und die *Sepien* nennen ſollen, und vielleicht war *Pholas* ſtatt *Lepas* geſchrieben, denn von leuchtenden Lepaden (Meereicheln) weiſs man nichts. Das Licht der *Pholaden* oder *Meerdatteln* hat Muſſchenbröck

ziemlich genau unterſucht; auch kannten es ſchon die Alten *). Für das Leuchten der *Sepien* oder *Dintenfiſche* ſind Gewährsmänner: Oliger Jacobäus *de ſepiae luce*, Redi, Pontoppidan Th. 2. S. 336, Cranz in der Geſchichte von Grönland Th. 1 S. 134. Wahrſcheinlich war das Licht der Säpientinte und des Pholadenſafts, welches mehrere geſehen haben, nur ein durch die Fäulniſs gebildeter Phosphor."

[Wahrſcheinlich gründet ſich dieſes Urtheil des Hrn. Tileſius über das Leuchten der Pholaden auf eigener Anſicht; auch hat das Thier derſelben in der That mehr Aehnlichkeit mit dem Dintenwurme als mit den die leuchtenden Seefedern (*Pennatula* L.) bewohnenden Polypen. — Das folgende iſt ein kurzer Auszug aus dem, was der ſorgfältige und mehrentheils zuverläſſige Beobachter Spallanzani, in ſeinem Briefe an Bonnet über verſchiedene Merkwürdigkeiten des Meers *), an zwei leuchtenden Arten von *Seefedern*

*) Plinius hiſt. natur. l. 9 c. 51. *Dactylis eſt natura in tenebris lumine remoto alio fulgore clarere, et quanto magis humorum habeant, ludere in ore madentium, lucere in manibus atque etiam in ſolo et veſte decidentibus guttis.* Der Saft, der denen, die das Thier, (welches ſich cylindriſch in der Länge eines Fingers aus der Schale hervorſtrecken kann, und Maul und After neben einander am vordern Ende hat), im Finſtern kauen in glühenden Tropfen am Barte herunter läuft und auf die Kleider trieft, iſt derſelbe, mit Hülfe deſſen es die Felſen erweicht, in welche die Bohrmuſcheln eindringen und ihr Leben zubringen.

*) *Mem. de la Soc. italiana* t. 2. und in den *Leipz. Samml.*

dritten Band ihrer Schriften geliefert,*) nicht aber die Kupfertafel. — Kupfertafel 85 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes (ſ. S. 35) iſt nicht wegen des Meerleuchtens gezeichnet; ſie enthält *Doris*-Arten, platte und prismatiſche *Aplyſien*-Arten, und *Bullaeen* oder *Aceren*, ferner *Scyllaeen*, *Cavolinen* oder Seemooſſchnecken, *Chitonen*, die *Scolopendra marina* ein Inſect, einen kleinen Tintenfiſch *Saepia chryſophthalmus* nnd *Amphinome ſpiraculata* oder *aphrodita*, lauter Mollusken, die nicht leuchten. Die vollſtändige Erläuterung derſelben enthält 7 Bogen Text, und iſt ſchon für den 4ten Band der Kruſenſtern'ſchen Reiſe abgeſendet."

„Das *Verzeichniſs der Nächte*, welche ſich während Kruſenſtern's dreijähriger Erdumſeeglung durch verſchiedene Arten *Meerlichtes auszeichneten*, der Längen und Breiten, unter welchen dieſes geſchah, und der eingefangenen *Thiere*, die das Leuchten bewirkten, S. 40, war etwas flüchtig geſchrieben, und es iſt dabei einiges zu bemerken und mehreres zu verbeſſern **)."

*) Sie iſt hier vollſtändig benutzt worden. *G.*

**) Nicht alle in der letzten Spalte bemerkten Thiere leuchteten, z. B. nicht die *Erbſenkralbe*, welche Dec. 12 mit der *Beroe braſilienſis* zugleich eingefangen wurde; nicht der *pfeilſchnelle Fiſch* aus dem Cetaceen-Geſchlecht *Apr.* 29., der die Krebschen in Bewegung ſetzte und dadurch leuchten machte; [wahrſcheinlich auch nicht die Mai 9. bei St. Helena eingefangene *Aſtaci*, und die *Granel* und *Gamarus* die

[Einiges zur Erklärung mehrerer Angaben in dem letzten Theile dieſes Verzeichniſſes findet ſich in Hrn. Tileſius lehrreichen Aufſatze *über die Seeblaſen* (*Phyſalia*), in von Kruſenſtern's *Reiſe um die Welt* Th. 3 S. 1 f., welches den Beſchluſs dieſer Berichtigungen machen mag. G.]

„Auf unſerer Rückreiſe von China nach Europa fingen wir am 17. und 19. *April* 1806, etwa 30 Meilen vom Vorgebirge der guten Hoffnung (35° 5′ ſüdl. Breite und 342° Länge) einige himmelblaue *Seeblaſen* von mittlerer Gröſse, nicht ganz ſo groſs als die wir in Braſilien

Juni 17. mit Dampier's Fiſchleich, (ſo muſs es heiſsen ſtatt *Lauch*; Dampier's) und leuchtenden Infuſorien auf *fucus natans* und *nodoſus* gefunden wurden. *G.*]

Dec. 29. im Hafen von *Nangaſaki*. Statt: *Sertul. maritim.*, mikroſk. Squillen, Phasmata-carcin., iſt folg. zu ſetzen: *Sertularia neritina* und *in dieſem Meergraſe leuchtende mikroſkopiſche krebsähnliche Thierchen.* — *Nov.* 2. iſt ſtatt *Trichada Trichoda*, und März 6. ſtatt des alten fehlerhaften Linné'ſchen Namens der Seeblaſe *Holothuria* der neue *Phyſalia*, und *Mai* 22. ſtatt Phyſalis *Phyſalia glauca* zu ſetzen.

Apr. 12. *Cancer faſc.* würde beſtimmter heiſsen: *Crangon faſciatus* abgebildet im Kruſenſt. Atlas Taf. 27, Fig. 22.

[Mit allen Mängeln, die ich bei dem Entziffern der Handſchrift wohl wahrnahm, ſchien mir doch das Verzeichniſs ſo intereſſant zu ſeyn, daſs ich es vorzog, wie es war, als es gar nicht zu geben. *Gilb.*]

geſehen hatten, welche beim Berühren ihrer Fänger eben ſo als dieſe und ſtärker wie Neſſeln brannten. Sie ſchwammen in einem Waſſer, in welchem Nachts ſehr viele *leuchtende Meerinſecten* und *Infuſionsthierchen* (die ich auf den beiden ihnen gewidmeten Tafeln mit abgebildet habe) gefangen wurden, als das Silberblättchen (*Oniscus fulgens*), ein rothpunktirtes Kugelthierchen (*Mammaria*), gelbbandirte *Krebschen*, *Salpen* der *democratica* und *polycratica* Forskals ähnlich."

„Nach unſerer Abfahrt von *St. Helena* am 16. Mai 1806 begegneten uns unter 7° 20′ ſüdl. Breite eine Menge *Seeblaſen* von ſeltner Gröſse, 2 oder 3 Mal ſo groſs als die Braſilianiſchen. (Die Länge der aus einer dünnen, von Luft prall aufgeſchwellten, durchſichtigen Blaſenhaut, welche mit Perlmutterglanz und in den Farben des Regenbogens erſcheint, war, wenn das Thier ſich ausſtreckte, 8 bis 10 Zoll, und der Durchmeſſer der ausgeſpannten Blaſe betrug am Rüſſel 3, am Bauche 5 Zoll.) Täglich wurden ihrer mehrere gefangen. Das Leuchten des Meers war hier von ſeltner und ungewöhnlicher Art; ſchon in der Dämmerung zeigten ſich im Kielwaſſer und am Steuerruder groſse *Feuerkugeln*. Je dunkler es wurde, deſto feuriger ſprühten dieſe groſsen ovalen Lichter bei jedem Wellenſchlage am Steuer hervor. Wir bemüheten uns ein ſolches Licht mit dem Fangſacke oder dem Netzreife zu erhaſchen, aber vergebens; das leuchtende Thier ſchien ſich vor dem Fange zu hüten und entkam noch aus dem Sacke. Dieſes beſtätigte uns in den Ge-

danken, dafs es Seeblafen wären, weil ſich dieſes ſchlüpfrige [mit langen in das Waſſer tief herabhängenden Fängern und Mäulern ausgerüſtete] Thier ſelbſt am Tage nur mit vieler Schwierigkeit fangen läſst.

Die grofsen *Pyroſomen* oder vermuthlichen Salpen-Eyerſtöcke, welche wir in der Südſee in der Nähe der Waſhington-Inſeln fingen, waren weit trägere und unbehülflichere Körper, die ſich leicht erhaſchen lieſsen, aber doch die Einzigen, welche ein eben ſo grofses, wie wohl von dieſem höchſt verſchiedenes Licht verbreiteten. Das jetzige Licht war mehr ins Rothe ſpielend; das Licht der Pyroſomen aber war feuriger, mehr blaugrünlich, wie Schwefelflamme oder Phosphorlicht, und beſtand aus eben ſo vielen kleinen leuchtenden Punkten als undurchſichtige Körperchen in einer ſolchen Schleimwalze eingeſchloſſen lagen."

„Waren die grofsen, rothen, ovalen Lichter, welche wir hier ſahen, Seeblaſen, ſo leuchten nur ihre Blaſen, nicht ihre Fänger. Die eingefangenen *Seeblaſen* leuchteten Abends auf der Badewanne nicht, doch waren ſie ſchon matt geworden in der mehrere Stunden langen Gefangenſchaft, und auch die kleinen leuchtenden krebsartigen *Meerinſecten* leuchteten Abends nicht mehr, wenn ſie am Tage eingefangen waren. Ich habe überhaupt bemerkt, dafs jedes leuchtende Seethier zu leuchten aufhörte, ſo bald es aus ſeinem Elemente herausgenommen oder matt geworden war, und dafs das Ausſtrö-

men des Lichts von der Munterkeit der Lebenskraft abhing.“

„Da wir in dieſer Nacht ziemlich ſchnell (5 Knoten vor den Wind) vorwärts ſegelten, ſo war die Reibung oder der Reiz der Bewegung, welche die ſchäumenden und von dem einſchneidenden Schiffskiel und Steuerruder aufgetriebenen Wellen auf die leuchtenden Seethierchen haben muſsten, ſo ſtark, daſs das Schiff beſtändig eine breite und wohl 50 Fuſs lange *feurige Furche* hinterlieſs, aus der groſse und kleine *Feuerkugeln* hervorſprühten, und in welcher man die Züge der fliegenden Heringe ſehr deutlich bemerken konnte. Faſt überall, wo ich fliegende Heringe fand, waren auch Seeblaſen, Boniten, Doraden nicht fern; alle dieſe waren zwiſchen den Wendekreiſen unſere täglichen Gäſte.“

„In der Nacht am 22. *Mai* zeigten ſich wieder *groſse Seelichter* in der *Lichtfurche* hinter dem Steuerruder; je tiefer die leuchtenden Körper in dem Kielwaſſer gingen, deſto gröſser wurde ihr Umfang und deſto matter ihr Lichtſchimmer. Einige hatten die Gröſse der Kokusnüſſe. Man wollte ſie anfangs für Seeblaſen halten, andere erklärten ſie aber für Salpen-Eyerſtöcke (*Pyroſoma*). Es blieb aber ungewiſs, weil keins gefangen werden konnte. . . Wahrſcheinlich war es eine Varietät der Seequallen mit warziger Scheibe oder Schirme, aus der Familie der *Pelagien* (*Meduſa pelagica* Linn.),

elche dieſe groſsen Seelichter bildete; denn wir fingen ier Seeblaſen, in deren Fängern dieſe Meduſen verſtrickt nd angezehrt waren, und die *Pelagien*, [welche der eind der Seeblaſen zu ſeyn und ſich von ihnen zu näh-en ſcheinen], leuchten faſt alle, ob man gleich bisher ur Eine *noctiluca* genannt hatte. In dem hohlen Leibe iner dieſer Quallen fanden ſich eine Menge von Saugwar-en und röthlichen Schleims der Seeblaſen, ohne daſs die Meduſe etwas davon zu leiden ſchien, auch einige Salpen nd die kleine gelbbandirte *Melonenqualle*, welche auf ler Tafel des Atlaſſes die den leuchtenden Mollusken gewidmet iſt, und das *Silberblättchen* oder die *ſchil-lernde Silberſchuppe* (*Oniscus fulgens*), welche auf ler folgenden den leuchtenden Meerinſecten beſtimmten Tafel mit abgebildet ſind *)."

*) Sehr ſchön abgebildet ſieht man die *Seeblaſe* und die *Warzenqualle* (*Pelagia tuberculoſa*) auf Kupfertafel 23 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes; ſie würden zu viel verlieren, wollte ich ſie hier ſehr verkleinert nachſtechen laſſen. — Zum Beſchluſs erlaube ich mir folgende intereſſante Wahrnehmung beizufügen, welche vor Kurzem der Oberſtlieutenant Johnſon auf ſeiner Reiſe von Indien nach England über Perſien im J. 1817 im Arabiſchen Meere gemacht hat: „Zunächſt zog unſere Aufmerkſamkeit auf ſich, ſagt er, ein langer *Streifen von Fiſchrogen* auf dem Waſſer, der, wenn die Sonne darauf ſchien, die ſchönſte *Scharlachfarbe* annahm. Dieſe der Küſte Arabiens eigenthümliche Erſcheinung zeigt ſich, wenn man ſich ihr nähert, auf allen Punk-

mit Gefahr hier und da zu irren, meinen Lesern diese ziemlich mühsam zusammengebrachten und nicht unangenehm zu lesenden Erörterungen übergeben zu müssen. Sie haben, so weit sie von Hrn. Tilesius herrühren, wenigstens das zur Empfehlung für sich, dass dieser Naturforscher den Ocean drei Jahre lang als zergliedernder und mikroskopischer Untersucher durchkreuzt, und das Mehrste, was er angiebt, mit eigenen Augen gesehen und mit geübter Hand sogleich gezeichnet hat, nachdem er sich früher in der Schule des Muscologen Hedwig, und bei dem Studium von Ellis Entdeckungen über die Thierpflanzen, im Beobachten mit dem Mikroskope Erfahrung und Geschicklichkeit erworben hatte.

*Gilbert.*

---

Ich trage hier zuerst die beiden Hauptstellen über die zwar nur sehr kleinen, für das Leuchten des Meers aber sehr interessanten Schaalen-Insecten des Meers nach, welche Hr. Tilesius das Verdienst hat, uns (mit wenigen Ausnahmen) erst bekannt gemacht, und als die allgemeine Ursach funkelnden Meerlichts kennen gelehrt zu haben. Das Folgende ist eine freie Uebersetzung aus seiner Abhandlung in den Schriften der Petersburger Akademie der Wissenschaften auf 1815, von den *Kamtschatka'schen Krebsen*, *Oniscis*, *Entomostracis und leuchtenden mikroskopischen Meerkrebschen*, mit 4 Kupfertafeln (siehe S. 15), in welcher er am Ende des Artikels, *Kamtschatkische Entomostraca* folgende kurze Uebersicht seiner Beobachtungen

über dieſe leuchtenden mikroſkopiſchen Inſecten giebt:

„Es wären endlich noch ſehr kleine (in der That *mikroſkopiſche*) in der Nacht leuchtende *neue Entomoſtraca* hier von mir zu beſchreiben, da ſie aber in ihren Geſtalten faſt ganz mit den weit gröſsern Arten übereinſtimmen, welche aus den Kupferwerken Herbſt's und anderer bekannt ſind, ſo bedürfen ſie keiner neuen Abbildungen. Ich übergehe ſie alſo mit Stillſchweigen, und bemerke nur, daſs ſie nicht gröſser als ein Stecknadelköpfchen ſind, und ſich den bloſsen Augen nicht dicker und länger als ein Komma zeigen *). Dieſe in dem Meerwaſſer in unglaublicher Menge vorhandenen mikroſkopiſchen Krebschen (*cancelli*), welche wie Linien erſcheinen und mit bloſsen Augen kaum geſehen werden können, verbreiten Nachts, wenn ſie von den Wellen bewegt werden, einen linſenförmigen Schein um ſich, der wenigſtens drei Mal gröſser iſt, als ſie ſelbſt, und ſprühen manchmal als kleinere Funken mit dem Schaum der Wellen aus dem Meer herauf. Ich habe hundert Mal bei der verſchiedenſten Art des Leuchtens des Meers ſolche Funken mikroſkopiſch unterſucht, und immer Krebschen gefunden, die kleiner als die Funken waren, daher ich glaube, daſs ſie die häufigſte und in den nördlichen Meeren ſelbſt die gewöhnliche

*) Etwas Genaues darüber weiterhin. *Gilb.*

Urſach des Meerleuchtens ſind. Ihr Licht iſt leicht von jedem andern Leuchten des Waſſers dadurch zu unterſcheiden, daſs ſie ſich immer als Funken zeigen, und dieſes dann gleichſam Funken ſprüht, welches durch die ſchnelle Reaction der in Bewegung geſetzten Thiere, und beſonders durch die den Cruſtaceen eigene convulſive Bewegung des Schwanzes und die durch dieſen Reiz beſchleunigte Reſpiration bewirkt wird, indem dieſe Krebschen Phosphor-Waſſerſtoffgas auszuathmen ſcheinen, welches in der Berührung mit der Luft leuchtet *).

*) Dieſe Hypotheſe ſcheint mir mehr als Eine Schwierigkeit zu haben. Eine Ausſcheidung von irgend einem brennbaren Gas iſt bisher noch nie in der Thierwelt beobachtet worden; Phosphor-Waſſerſtoffgas verbrennt in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft nur wenn es erwärmt worden, in der gewöhnlichen Temperatur kälterer Länder nicht; endlich ſcheint ein Schaalthier nicht ſo wie der durchſichtige Körper der Schleimthiere bei Lichtabſcheidung im Innern durch Athmen leuchten zu können, es ſey denn die Hülle durchſcheinend, wie es vielleicht bei dieſen mikroſkopiſchen Krebschen der Fall iſt. — Sollte nicht vielleicht ihr Licht nur ein *Aeuſseres* ſeyn? Die mehrſten Cruſtaceen nähren ſich von todten Thieren und faulenden Körpern; die unendliche Menge mikroſkopiſcher Cruſtaceen an der Oberfläche des Meers, ſcheint daher beſtimmt zu ſeyn, die nach der Oberfläche des Meers heraufſteigenden flüſſigen Erzeugniſſe der Zerſetzung geſtorbener Meerthiere zu verzehren und fortzuſchaffen, um dadurch den Ocean in ſeiner gleichen Beſchaffenheit zu erhalten, und zu verhindern, daſs nicht durch Anhäufen dieſer faulenden Körper die Küſtenländer, ja viel-

[Folgende Stelle aus den von Hrn. Tilesius mir anvertrauten Papieren bestimmt dieses noch näher: ‚Wenn ich in Nächten, wo sich kleinere leuchtende Punkte im Seewasser zeigten, diese mit meinem Florsacke herausfischen liefs, so erhielt ich gewöhnlich kleine, oft mit bloßen Augen kaum zu erkennen-

leicht die ganze Erde unbewohnbar werden. Daſs aber unter diesen flüſſigen Erzeugniſſen der Zersetzung solche sind, welche sich im Wasser gleichförmig verbreiten und beim Schütteln desselben lebhaft leuchten, wissen wir aus Hulme's Versuchen über das Licht gestorbner Makrelen und Heringe, *Annal.* B. 12 S. 129, und aus den noch frühern Versuchen Canton's. Vertritt die schnelle Bewegung der mikroskopischen Crustaceen, wenn sie gereizt sind, vielleicht die Stelle des Schüttelns? in welchem Fall sie nicht selbst leuchten, sondern nur das Leuchten dieser faulenden Stoffe zunächst veranlassen würden, — und ist vielleicht, (da sie in frisches Meerwasser versetzt, eben so lebhaft fortleuchten, indeſs dieses Wasser selbst nicht zum Leuchten zu bringen ist), blos ihr Körper mit dem leuchtenden Stoffe todter Seethiere dicht bedeckt? Dagegen scheint die Analogie mit den Schleimthieren zu seyn, wie auch der Umstand, daſs bei den Versuchen Hulme's Meerwasser, welches mit dem leuchtenden Erzeugnisse todter Fische (das sich nur vor Eintreten merkbarer Fäulniſs bildet) geschwängert war, wie es scheint, theils von selbst in der Ruhe leuchtete, theils, wenn es durch Schütteln leuchtend geworden war, dieses Tage lang blieb. Doch man muſs das Leuchten des Meeres selbst gesehen und mit bewaffneten Augen untersucht haben, um über dasselbe richtig urtheilen zu können, daher ich diese Idee hier nicht weiter ausführe, welches mit Hülfe der zahlreichen und vortrefflich durchgeführten Versuche Hulme's (auch mit Je-

de Krebschen von allerlei schönen Farben (also wie die Mollusken) und sonderbaren Gestalten, welche sich munter in ihrem Elemente herum tummelten, und oft mit einer zitternden Bewegung ihrer flossenartigen Schwanzfüsschen in dem Wassertropfen unter dem Mikroskope unaufhörlich zappelten. Oft waren es aber auch schon Linienlange Hummer und Langfüsse, die man mit blossen Augen schon gut, und mit der Loupe ganz deutlich erkennen konnte."] *)

„Die mehrsten Gattungen leuchtender Krebschen, welche mir vorgekommen sind, und von de-

hannis würmchen, viel genügender als Hr. Macartney) nicht schwierig gewesen seyn würde. Denn ohne einiges Gewicht auf diese Erklärung zu legen, wünschte ich durch sie blos wissenschaftliche See-Reisende zu fortgesetzter Untersuchung dieses Gegenstandes (und ob es überhaupt nicht noch ein anderes Meerleuchten als durch lebende Thiere gebe) zu reitzen, damit sie ihn nicht als schon völlig entschieden vernachlässigen mögen, wozu die Mühsamkeit der Beobachtungen an sich schon geneigt machen könnte. *Gilb.*

*) Alle Abbildung der natürlichen Gröfse der mikroskopischen Thierchen in dem Krusenstern'schen Atlas (und so also auch der kleinsten hier auf Taf. I und II) sind, wie Hr. Tilesius erklärt, etwas zu gros, und häufig würde ein Punkt oder eine Linie hinreichen, die wahre Gröfse solcher Meerinsecten zu bezeichnen, von denen manchmal in einen einzigen Tropfen viele beisammen sind. Schon Riville erzählt im *Journ. des Sav.* 1770, er habe das Meer von Brest bis zu den Antillen von kleinen runden Meerpolypen leuchten sehen, die nur $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{4}$ Linie gros waren.

nen ich mehrere auf Taf. 22 des Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes abgebildet habe, (fährt Hr. Tileſius in der angef. Abhandl. fort), fanden ſich umgeben mit einer weichen Haut, die kaum ſchalenartig (*vix cruſtacea*) häufiger gallertartig (*gelatinoſa*) war, zeigten kaum Spuren von Kerben oder Einſchnitten, hatten theils ſehr groſse, theils auf Stielen ſtehende Augen, und ausnehmend viele Beine, die Paarweiſe aus einer gemeinſchaftlichen Baſis hervorkamen und mehrentheils ringsum haarig, und in einigen die vordern, in andern die hintern länger waren. Mehrentheils vertreten in ihnen die hintern die Stelle freiliegender Kiemen. (Vergl. S. 152). Sie waren insgeſammt Langſchwänzer (*Macrouri*, eigentliche *Krebſe*), das heiſst, ſie gehörten alle zur Ordnung der *Aſtacoiden*; von allen Kurzſchwänzern (*Brachiuri*, den *Krabben* oder *Carcinoiden*) die gefunden worden, hat *nie* einer geleuchtet *). Wenn ich funkelndes Meerwaſſer

*) Folgende Anmerkung wird dieſes erläutern. Die *Cruſtaceen* gehören nach Linné's Syſtem zu den flügelloſen Inſecten, und in der That gehen ſie in dieſe ſo allmählig über, daſs es nicht natürlich zu ſeyn ſcheint, ſie von ihnen zu trennen. Sie ſind Knochenloſe gegliederte Thiere mit gegliederten Füſsen, Federbuſchartigen Kiemen, doppeltem Blutumlauf, und einer ſie umgebenden mannigfaltig gegliederten Schale, welche in ihnen die Stelle des Knochenſkelets vertritt. Hr. Tileſius erklärt ſich in dieſer Abhandlung für die Abtheilung derſelben in folgende *drei* Ordnungen: 1. *Entomoſtraca*, faſt alle höchſt klein, die meiſten in der

durch Milchflor goſs, und dieſen in ein Glas mit klarem Meerwaſſer abſpühlte, ſo funkelte auch dieſes Waſſer, und dabei leuchteten diejenigen mikroſkopiſchen Krebschen am hellſten, welche den Gattungen *Penaeus*, *Palaemon*, *Crago*, *Squilla*, *Myſis*, *Phoronime*, *Thalitrus*, *Zoë* verwandt, ſo

Nacht leuchtend, mit einem Körper, der entweder ſehnenartig (*tendinoſum*) oder mit einer rindenartigen oder hornigen Schale bedeckt iſt (*teſtis ſubcruſtaceis vel corneis obtectum*); ihrer mehrere ſind einer Verwandlung unterworfen: *Monoculus* (*Calygus* Müller's), *Daphnis*, *Cypris*, *Cythera*, *Lyncaeus*, *Argulus*, *Cyclops*, *Zoë*, ſind die einzelnen Gattungen; — 2. *Aſtacoidea* oder *Macrouri* (Langſchwänzer oder *eigentliche Krebſe*) mit länglichem Körper, länglichem Schwanze und einer ſie umgebenden kalkigen Hülle oder Schale (*cruſta calcarea*): *Palinurus*, *Aſtacus*, *Hippa*, *Squilla*, *Gammarus*, *Palaemon*, *Crago*, *Penaeus*, und dieſen und mehrern andern Gattungen (z. B. Lamark's *Caprella*, Latreille's *Myſis* und *Thalitrus*, Forskal's *Phoronime* oder Einſiedlerkrebs u. ſ. f.) ganz ähnliche mikroſkopiſche Krebschen, die ſich unter das Geſchlecht *mikroſkopiſche Aſtacoiden* zuſammenſtellen lieſsen, und die faſt alle im Meere in der Nacht leuchten; — 3. *Carcinoidea* oder *Brachiuri* (*Taſchenkrebſe* oder *Krabben*, Kurzſchwänzer), mit rundlichem Körper, kurzem umgeſchlagenem Schwanze, und einer ſie bedeckenden kalkigen Hülle: *Mayae*, *Oxyrhinchi*, *Leucoſiae*, *Dorippe*, *Orithie* etc. — Ganz nahe an dieſe letztern ſchlieſsen ſich die *Oniſci* (Aſſel, dem Kelleresel ähnlich) an, welche ſich dadurch unterſcheiden, daſs ſie 7 Ringe, abgeſonderte Köpfe, ungeſtielte Augen und 7 Paar Füſse haben, in Fühlfäden, Maul, Schwanz, und dem ganzen Habitus der mehrſten Arten aber den Krebſen ſo nahe kommen,

wie die mikroſkopiſchen Entomoſtraca, welche dem *Cyclops* und deſſen *Naupliis* ähnlich waren. Um die Geſtalten zu ſehen, welche dieſe leuchtenden Krebschen unter dem Mikroſkope bei ſtarker Vergröſserung zeigen, braucht man nur im 2ten Theil von Herbſt's Werke von den Krebſen die Abbildungen auf Taf. 36 von Krebſen, und auf Taf. 43 Fig. 5 von der *Garnel-Aſſel* (*Gammarellus*) mit groſsen Augen und 34 Füſsen, aufzuſchlagen. Es gehören zwar keineswegs dieſe Herbſtiſchen Aſtacoiden zu einerlei Arten mit den ihnen gleichgeſtalteten mikroſkopiſchen leuchtenden, ſind vielmehr von ihnen durch ihre weit beträchtlichere Gröſse und die Subſtanz ihrer Schale weſentlich verſchieden; ihre Geſtalt aber iſt bis auf alle Kleinigkeit

daſs es nach Hrn. Tileſius noch ſtreitig iſt, ob die Squillen zu den Krebſen oder zu den Oniscen gehören. Linné hatte alle Cruſtaceen unter die 3 Ordnungen, *Monoculus, Cancer, Oniscus* gebracht. Hr. Latreille rechnete in ſeinem Werke über die Inſecten (1796) zu den Cruſtaceen 5 Ordnungen: die *Entomoſtraca* Müller's, die *Krebſe* oder eigentlichen Cruſtaceen, und die ſogenannten *Tauſendfüſse*, zu welchen er das Geſchlecht *Oniscus* mitrechnete; in ſeinen neuern Werken über die Cruſtaceen und Inſecten trennte er dagegen mit Lamark die Cruſtaceen von den Inſecten, theilte die neue Klaſſe *Cruſtacea* in zwei Abtheilungen *Entomoſtraca* und *Malacoſtraca*, und ſchloſs die Oniscen und Coleoptern aus, die er bei den Inſecten lieſs. „Bei dieſer Entzweiung läſst ſich Laien, ſchrieb mir Hr. Tileſius, keine deutliche Vorſtellung geben, z. B. von dem was Naturhiſtoriker unter *Entomoſtraca* verſtehen.“ *Gilb.*

durch Milchflor goſs, und [illegible] genau dieſelbe, als klarem Meerwaſſer abſpühl[illegible] wie ſie ſich ſtark ſes Waſſer, und dabei leu[illegible] der Natur gefallen zu ſkopiſchen Krebschen [illegible] groſsen Krebſe in Gattungen *Penaeus*, [illegible] zu wiederholen.“ So *Myſis*, *Phoronime*, [illegible] der angeführten Abhand-

Nacht leuchtend, mit [illegible] tafel des vorigen Stücks artig (*tendinoſum*) [illegible] 21) 16 von den 24 *mikro-* nigen Schale bedeckt [illegible] *Meerinſecten*, welche Hr. Ti- *tectum*); ihrer mehr[illegible] Kruſenſtern'ſchen Atlaſſes in ſen: *Monoculus* ([illegible] ſtark vergröſsert abgebildet *Cythera*, *Lyncaeus* [illegible] Gröſsen darſtellten laſſen, zelnen Gattungen; [illegible] von dem hieſigen Kupfer- ſchwänzer oder [illegible] geſchehen iſt, verdient Lob, da länglichem Schwan[illegible] die vergröſserten auf das ge- Hülle oder Schale [illegible] indeſs ſie in dem Original nichts *Hippa*, *Squilla*, [illegible] und dieſen und [illegible] deuten. Eilf dieſer ſonderbaren *Caprella*, [illegible] *krebsähnlichen* Meerinſecten an, *nime* oder [illegible] Namen gegeben hat, welche von piſche Krebsch[illegible] [illegible]chkeiten entlehnt ſind *), die 5 *ſche Aſtacoid*[illegible] im Meere in [illegible] *Brachiuri* ([illegible] *ellinus*, ungegliederter ganz durchſichtiger mit rundl[illegible] groſse). — *Aſtacus melanophthalmus*, und einer [illegible] Krebs (in der 3ten horizontalen Reihe, linker *rhinchi*, [illegible] *Penaeus adſperſus*; *Amblyrhynchotus glaucus* dieſe [illegible] glänzender Stumpfrüſſel); *Erythrocephalos* eſal [illegible] (groſsäugige Rothkopf); *Prionorhynchotus* ſie [illegible] Sägerüſſel); *Acanthocephalus ſyringodes* Füſse [illegible] ger Stachelkopf), die fünf rechts, wie ſie Habit[illegible]

*ostraca*, und zwar das gekrümm-
der mit *b* bezeichneten Figur ist
*ostratus*, und die drei rundlichen Fi-
darüber sind Larven des Cyclops, von
*Nauplius* genannt, die erste einer Meer-
ähnlich, die zweite geschwänzt, die dritte
ledert *). — Die mit *b* bezeichnete Figur ist
wahrscheinlich auch eine Larve, und erhielt von
rn. Tilesius den Namen *Larva histrio*, der schnel-
nde *Harlekin*. Dieses ganz bunte und sehr ge-
undte mikroskopische Crustaz, von dem sich auch
nter dem Mikroskop nicht mehr entdecken liefs,
s dafs es weder Krebs noch Assel sey, wurde häu-
g in den Eimern mit heraufgebracht, in welchen
Hofrath Horner bei Windstillen Meerwasser zur
Bestimmung des specif. Gewichts schöpfen liefs.

längs der Linie unter einander stehen. — *Phasmato carcinus glaucus* (hellblaues oder glänzendes Krebsgespenst); *Symphysopus hirtus* (mit zusammengewachsenen Vorderfüssen und doppelten Antennen) die untersten in der zweiten senkrechten Reihe.

*) Hr. Tilesius hat im Krusenstern'schen Atlas noch 2 andere, und auf den Kupfertafeln zu der erwähnten Petersburger Abhandlung 2 kamtschatkische mikroskopische *Cyclops* abgebildet, den *bläulichen* mit Krallen, der, nach ihm, kaum so grofs als ein Komma ist, und sich häufig in vorzüglich glänzenden Funken des Meerwassers findet, und den noch viel kleinern unbewaffneten rosenrothen, der im Meerwasser nicht minder funkelt.

Fig. 21 auf Taf. I ſtellt vor den *Oniscus fulgens* (die leuchtende Meeraſſel, Hrn. Tileſius *Silberblitzer*), nach dem Kruſenſtern'ſchen Atlas, in natürlicher Gröſse und vergröſsert. In dem Meere um Kamtſchatka ſcheint ihn Hr. Tileſius nicht gefunden zu haben. Der Schiffschirurgus Anderſon, Cook's Begleiter auf ſeiner dritten Reiſe, hat dieſes ſehr kleine hellleuchtende Meerinſect im J. 1778 an der Nordweſtküſte Amerika's, in der Gegend von Nootka-Sund entdeckt, und es *Oniscus fulgens* genannt. (Vergl. dieſe *Ann.* B. 35 S. 235).

„Das hohe glänzende und feurige Licht, welches man unter der Linie und zwiſchen den Wendekreiſen in dunkeln Nächten und nach windſtillen ſonnigen Tagen im Meerwaſſer am häufigſten ſieht, bemerkt Hr. Tileſius in früher geſchriebenen Aufſätzen, beſteht in groſsen feurigen Klumpen und in kleinen leuchtenden Punkten, welche ſich gröſstentheils willkührlich zu bewegen und im Waſſer auf und nieder zu ſteigen ſcheinen. Dicht an der Oberfläche zeigen ſie ſich in ihrer natürlichen Gröſse, ſenken ſie ſich aber tiefer unter den Waſſerſpiegel, ſo erweitert ſich ihr Lichtſchimmer in einem weitern Umfang mit unbeſtimmtem Contour.“ — „Das raſche und muntere Leben von Millionen kleiner mikroſkopiſcher Meerinſecten, Mollusken und Haarthierchen, iſt wohl gröſstentheils die Urſach des nächtlichen Leuchtens im Meerwaſſer (heiſst es in Hrn. Tileſius Erklärung ſeiner Abbildungen der

leuchtenden Meerthiere im Kruſenſtern'ſchen Atlaſſe). Es gehen in ihnen ohne Zweifel bei dem Athemholen, dem Kreislauf der Säfte und ſo ferner, ganz andere Proceſſe vor, als wir vermuthen, durch welche dieſes von ihrem Leben unzertrennliche Licht ausgeſchieden wird. Wenn in den tropiſchen Meeren nach einigen Tagen anhaltender Windſtille ein friſcher Wind bläſt, ſo pflegen im Dunkel der Nacht an der ſich kräuſelnden Oberfläche des Meers unzählig viel leuchtende Punkte zu erſcheinen, welche endlich bei raſcherm Wellenſchlage wie zuſammen fließen und gleichſam ein Feuermeer bilden. .. Ich fand, daſs auch in dieſem Fall, wenn das ganze Meer als eine zuſammenhängende leuchtende Maſſe erſchien, kleine Thiere, mikroſkopiſche Meerinſecten und Mollusken, deren Zahl auf Millionen ſteigen mochte, die Urſach des Leuchtens waren; indem die Millionen leuchtender Punkte dem unbewaffneten Auge als eine zuſammenhängende Fläche erſcheinen. Wird das leuchtende Waſſer geſchöpft und durch ein Milchflorſieb gegoſſen, ſo bleiben in dieſem die leuchtenden Punkte zurück, leuchten aber nur noch wenige Sekunden, oder ſo lange, als das abfließende Waſſer ihnen noch die lichtausſtrömende Bewegung erlaubt. — Ich habe in dieſen Punkten faſt immer *lebendige Thiere* unter dem Mikroſkope erkannt, und habe ſie abgebildet und beſchrieben. Mit welchen Schwierigkeiten dieſes indeſs bei den

welches aus lebendigen Molluskan und Meerinſecten ausſtrömt, zumal in wärmern Gegenden, wo es von dieſen Thieren wimmelt. Dieſes letztere Licht erſcheint ſtoſsweiſe; man bemerkt es gemeiniglich beim erſten Wellenſchlage nach langen Windſtillen, welcher dieſe Thierchen an der Oberfläche überraſcht. Ich habe dieſe Thierchen einzeln unter dem Mikroſkope beobachtet, und bemerkt, daſs die Dauer und Erſcheinung ihres Lichts genau übereinſtimmt und in Verbindung ſteht mit den Bewegungen, die ihnen eigenthümlich ſind. So erſcheint z. B. der Lichtfunke eines mikroſkopiſchen Seekrebschens, von denen ich ſo mancherlei neue Arten entdeckt und gezeichnet habe, im Meere gerade ſo ſtoſsweiſe und in derſelben Dauer, wie die zukkende oder convulſiviſche Bewegung ſeines Schwanzes, und wie mit der Stoſs ſeiner Schwimmfüſschen gegen den Waſſertropfen, in welchem ich das kleine Thierchen unter das Mikroſkop gebracht hatte, erſchien.“ In ſeinen neueſten Aufſätzen und in den Bemerkungen zu Macartney erklärt ſich Hr. Tileſius, wie wir geſehen haben, für die Meinung, daſs *alles* Leuchten des Meers von lebenden Thieren herrühre. Es wäre der Mühe wohl werth, genau nachzuweiſen: in wie weit Hulme's Verſuche uns zu der Meinung berechtigen, daſs es ein Leuchten des Meers, das nicht von lebenden Thieren herrührt, *geben oder nicht* geben könen.

*Gilbert.*

# IV.

## *Chemiſche Unterſuchung der natürlichen Boraxſäure, des Eiſenpecherzes, des Picro-Pharmacoliths und des Polyhalits, eines neuen foſſilen-Salzes;*

vom

Hofrath STROMEYER in Göttingen.

(Aus zwei Vorleſ. gehalt. in der kön. Geſellſch. der Wiſſ. in Gött. im Dec. 1818.)

### 1. Chemiſche Unterſuchung der *natürlichen Boraxſäure* der Inſel Vulcano.

Die folgenden Nachrichten über das Vorkommen der natürlichen Boraxſäure auf Vulcano, einer der Liparifchen Inſeln, und die Gelegenheit dieſes ſeltne Foſſil einer genauen chemiſchen Unterſuchung zu unterwerfen, verdankt der Verfaſſer ſeinem Freunde und Verwandten Dr. Stromeyer in Hamburg, welcher während ſeines Aufenthalts in Sicilien die Liparifchen Inſeln beſucht, und dieſes Mineral dort ſelbſt geſammelt hat. Die Vermuthung des den Wiſſenſchaften zu früh entriſſenen Engliſchen Chemikers Smitſon Tennant, daſs dieſe Säure auf den Liparifchen Inſeln natürlich ge-

funden werde *) ist folglich ganz richtig. Die genaue Kenntniss des eigentlichen Fundorts und des Vorkommens derselben ist neu.

Die natürliche Boraxsäure findet sich nur allein auf der Insel Vulcano. Sie kömmt daselbst in einer Felsenhöhle vor, in welcher heisse Quellen entspringen, und überzieht die Decke und Wände dieser Höhle in ziemlich mächtigen, oft mehrere Zoll haltenden Lagen. Diese Lagen bestehen aus lauter einzelnen, sehr los unter einander zusammenhängenden krystallinischen Blättchen von Boraxsäure; sie enthalten Schwefel, theils an einzelnen Stellen, theils schichtweis, bald in grösserer bald in geringerer Menge; auch sind in ihnen hier und da kleine Trümmer des Muttergesteins, welches aus einer durch Dämpfe zersetzten Lava besteht, eingeschlossen.

Die Boraxsäure-Blättchen verhalten sich nach der damit vorgenommenen Untersuchung, durchaus wie *reine* Boraxsäure.

Sie haben eine weisse *Farbe*, besitzen den dieser Säure eigenen Perlmutter-*Glanz*, und sind mehr oder weniger *durchsichtig*. Auch *fühlen* sie sich sanft und fettig an, und hängen sich leicht an die Finger und andere Körper an.

In einem Platinlöffel erhitzt, *zergehen* sie zuerst in ihrem Krystallwasser, und *schmelzen* nach-

*) Transact. of the Geological Society Vol. I. p. 389 und diese *Annal.* Jahrg. 1815 B. 43 S. 351.

gehends, nachdem daſſelbe verflüchtigt worden iſt, zu einer vollkommen durchſichtigen Glasperle zuſammen, die ſich im Waſſer vollſtändig wieder auflöſet.

Im *Alkohol* löſen ſich die Blättchen der natürlichen Boraxſäure ſehr leicht mit Hinterlaſſung des eingemengten Schwefels auf, und wenn dieſe Auflöſung angezündet wird, brennt ſie mit einer ſehr ſchönen Zeiſig-grünen Flamme.

Eben ſo leicht und vollſtändig werden ſie von *Waſſer* aufgenommen. Die *wäſſerige Auflöſung* iſt völlig farbelos, reagirt nur ſchwach ſäuerlich, und erleidet durch Verſetzen mit Reagentien weder eine Fällung, noch ſonſt eine Veränderung, aus welcher ſich auf die Beimiſchung einer andern Subſtanz ſchlieſſen lieſse. Nur ſalzſaurer Baryt und ſalpeterſaures Blei verurſachen darin eine höchſt unbedeutende Trübung, die auf Zuſatz von Salpeterſäure nicht wieder verſchwindet und alſo von einer Spur Schwefelſäure herrührt.

Der mit der Boraxſäure vorkommende und ihr beigemengte *Schwefel* beſitzt die Geſtalt kleiner kryſtalliniſcher Körner, die gewöhnlich ein deutlich gefloſſenes Anſehen haben, und von denen oft mehrere unter ſich zuſammengeſintert ſind. Dieſe Schwefelkörner beſtehen aus reinem Schwefel, und nur diejenigen, welche noch Boraxſäure oder etwas von dem Muttergeſtein eingeſchloſſen enthalten, hinterlaſſen beim Abbrennen einen kleinen Rückſtand. Die Menge dieſes der Boraxſäure einge-

welches aus lebendigen Molluskan und
ſtrömt, zumal in wärmern Gegenden,
Thieren wimmelt. Dieſes letztere Licht
man bemerkt es gemeiniglich beim erſt
langen Windſtillen, welcher dieſe Thi
che überraſcht. Ich habe dieſe Thie
Mikroſkope beobachtet, und bem
Erſcheinung ihres Lichts genau ü
bindung ſteht mit den Bewegun
lich ſind. So erſcheint z. B
kroſkopiſchen Seekrebschens,
neue Arten entdeckt und ge
ſo ſtoſsweiſe und in derſelb
convulſiviſche Bewegung ſ
Stoſs ſeiner Schwimmfü
welchem ich das klein
bracht hatte, erſchien
in den Bemerkungen
wie wir geſehen haben
ten des Meers von
Mühe wohl werth
Verſuche uns zu
ten des Meers,
*ben oder nicht*

in man-
man ihn
lich, daſs
schwefelgel-
en Verſuchen
chen 5 und 20
der Inſel Vulcano
olge, von dem *Saſſo-*
axſäure, welche man
kon vor mehreren Jah-
lich verſchieden in Hin-
chungen. Denn ſie ent-
mengt, indeſs im Saſſolin,
nterſuchung, die Boraxſäure
Mangan, Gyps und einer Er-
welche aus kohlenſaurem Kalk,
erde und manganhaltigem Eiſen-

dieſer Verſchiedenheit hält es Hr.
meyer dennoch nicht für unwahr-
ſs die Boraxſäure der Inſel Vulcano
olin einen gleichen Urſprung habe,
ſtehung ebenfalls einer beſondern Art
Quellen verdanke, in welchen ſie ur-
aufgelöſt vorkomme. Nur in der Art
heidung aus der heiſsen Quelle ſcheinen
Minerale von einander verſchieden zu
Saſſolin nämlich ſich blos durch Verdun-
Waſſers zu bilden, die natürliche Borax-

rch die Kraft der Waſ-
Schwefel ſublimirt
rchaus unbe-
erwähnten Grot-
e Boraxſäure vor-
oll enthalten. Doch
hen dieſer Boraxſäure,
efel eingemengt enthält,
hwefel ſich in ihr findet,
non, daſs ſie nicht durch Aus-
ch Sublimation entſtanden ſey.

chung des *Eiſenpecherzes* aus Sachſen.

ntlich zuerſt von Karſten beſchrie-
Klaproth analyſirte Foſſil, ſoll den
dieſes letztern Chemikers zu Folge in
on aus 67,0 Th. Eiſenoxyd, 8,0 Th. Schwe-
und 25,0 Th. Waſſer beſtehen, und iſt da-
von ihm für ein baſiſch-ſchwefelſaures Eiſen-
oxydſalz erklärt worden.

Schon die HH. Hauy und Hausmann ha-
ben dieſe Meinung in Zweifel gezogen, doch wei-
chen auch dieſe beiden Mineralogen in ihren An-
ſichten über die Natur dieſes Foſſils von einander
ab. Hr. Hauy hält nämlich den Schwefelſäure-
Gehalt deſſelben für blos zufällig, und glaubt da-
her, daſs dieſes Mineral nur eine Abänderung des
Eiſenoxyds ausmache. Hr. Hausmann findet es
dagegen wahrſcheinlicher, daſs es eine Verbindung
von Eiſenoxyd-Hydrat mit ſchwefelſaurem Eiſen-

mengten Schwe… …gaben von Klaproth zu
chen Exempl… …dieſer Vorausſetzung gemäſs
kaum wahr… …heilen aus 72,48 Th. Eiſenoxyd-
die Bora… …Th. ſchwefelſaurem Eiſenoxydul
des Anh… …genſchaften dieſes Foſſils, nament-
fällt … …Reaction deſſelben auf Lackmuspa-
P… …die Leichtigkeit, womit es dem Waſſer
…ſelſäure abtritt, ſind allerdings der Mei-
…nicht günſtig, es ſey ein hälfisch-ſchwefelſau-
…Eiſenoxydſalz. Hr. Stromeyer wünſchte daher
…Analyſe dieſes Foſſils zu wiederholen, und da-
…bot ſich ihm bei dem Wiederauffinden des Eiſen-
…pecherzes an mehrern Orten in Sachſen, jetzt eine
…wünſchte Gelegenheit dar. Er hatte bei dieſer
Unterſuchung das Vergnügen, von einem ſeiner
fleiſsigen und geſchickten Zuhörer, Herrn Studer
aus Bern, unterſtützt zu werden.

Aus ſeiner chemiſchen Zerlegung ergab ſich, daſs in dem in Sachſen wieder aufgefundenen Eiſenpecherze auſser der Schwefelſäure noch eine bedeutende Menge Arſenikſäure enthalten iſt, und daſs darin auſser dem Eiſenoxyd auch noch etwas Manganoxyd vorkommt. Zugleich lehrten die Verſuche, daſs der Schwefelſäure-Gehalt in dieſem Foſſil veränderlich iſt, und daſs die Schwefelſäure durch bloſse Behandlung des Foſſils mit Waſſer ſich vollſtändig ausziehen läſst, ohne daſs eine namhafte Menge Eiſenoxyd mit aufgelöſt wird. Endlich geht aus dem durch dieſe Analyſe aufgefunde-

nen Miſchungs-Verhältniſſe des Eiſenpecherzes hervor, daſs die Menge des in demſelben enthaltenen Eiſen- und Mangan-Oxyds, zu der Menge der Arſenikſäure ganz in dem Verhältniſſe einer baſiſch-arſenikſauren Verbindung ſteht.

In 100 Theilen des *Eiſenpecherzes* aus *Sachſen* ſind nämlich in Folge dieſer chemiſchen Unterſuchung enthalten;

| | |
|---|---|
| 33,46 Theile | Eiſenoxyd |
| 0,59 | Manganoxydul |
| 26,06 | Arſenikſäure |
| 10,75 | Schwefelſäure |
| 28,48 | Waſſer |
| 99,34 | |

Aus dieſem Miſchungs-Verhältniſſe und dem eben angeführten Verhalten der Schwefelſäure wird es ſehr wahrſcheinlich, daſs das Eiſenpecherz nur ein *baſiſch-arſenikſaures Eiſenoxydſalz* iſt, und daſs die Schwefelſäure nicht weſentlich zur Miſchung deſſelben gehört, ſondern dieſer Eiſenminer blos zufällig beigemiſcht iſt. Aller Wahrſcheinlichkeit nach iſt das Eiſenpecherz durch Zerſetzung von *Mispickel* entſtanden, der an den Orten, wo es ſich in Sachſen findet, in Menge vorkömmt, und war anfangs ein neutrales Oxydulſalz, welches von der zugleich mit gebildeten Schwefelſäure in Auflöſung gehalten wurde, bis durch ſtärkere Oxydation des Eiſens es ſich als baſiſches Salz niedergeſchlagen hat, das einen Theil des Auflöſungsmittels mechaniſch zurückhält. Die Nachrich-

ten, welche Hr. Bergrath Freiesleben in dem neuesten Bande seiner Beiträge zur mineralogischen Kenntniss von Sachsen über das Vorkommen dieses Fossils mittheilt, entsprechen ganz dieser Ansicht.

Diese unerwarteten Resultate über die Mischung des Eisenpecherzes liessen den Hfr. Stromeyer anfangs daran zweifeln, dass das von Klaproth untersuchte Fossil mit dem von ihm analysirten ein und dasselbe sey. Nachdem er indessen durch Hrn. Professor Weiss zu Berlin, auf seine Bitte ein Exemplar des von Klaproth untersuchten Eisenpecherzes zu einem Gegenversuch erhalten hatte, überzeugte er sich von der Identität beider Fossilien auf das vollkommenste. — Ein zugleich vom Professor Weiss mit erhaltenes Exemplar des in *Oberschlesien* auf der Steinkohlengrube Heinrichs Glück zu *Nieder-Lezisk* gefundenen Eisenpecherzes, hat ebenfalls bei der damit vorgenommenen Prüfung, genau dasselbe Resultat gegeben.

5. Chemische Untersuchung des *Picro-Pharmacoliths* von Riegelsdorf in Hessen.

Dieses Fossil ist dem Hofrath Stromeyer schon vor längerer Zeit von Hrn. Heuser, einem seiner ehemaligen fleissigen Zuhörer, zur Untersuchung mitgetheilt worden, welcher es auf den an merkwürdigen Mineralien reichen Kobaltgruben zu *Riegelsdorf* in Hessen, gesammelt hat. Er wurde auf dasselbe wegen seines vom gewöhnlichen Pharmacolith verschiedenen äussern Ansehens aufmerksam.

Es kömmt nämlich in kleinen weifs gefärbten, meift kuglig oder traubig geftalteten Stücken, von matt erdigem Anfehen vor, die beim Zerfchlagen ein blättrig-ftrahliges Gefüge mit fchwachem Perlmutterglanz mehr oder minder deutlich zeigen, und meift einen Kern von Schwerfpath enthalten.

Diefe Verfchiedenheit im Aeufsern von dem gewöhnlichen Pharmacolith liefs nicht ohne Grund auf eine Verfchiedenheit in der Mifchung beider fchliefsen, und die mit dem neuen Foffil vorgenommenene Analyfe zeigte auch wirklich, dafs daffelbe aufser dem arfenikfauren Kalk noch arfenikfaure Magnefia enthält.

Es find nämlich 100 Theile diefes Minerals der Analyfe zu Folge zufammengefetzt, aus:

| | |
|---|---|
| 24,646 Theilen | Kalk |
| 3,223 | Magnefia |
| 0,998 | Kobaltoxyd |
| 46,971 | Arfenikfäure |
| 23,977 | Waffer |
| 99,815 | |

Demnach verhält fich diefes Mineral zum Pharmacolith, wie der Bitterkalk zum Kalkfpath, und mufs daher auch als eine eigene Formation des Pharmacoliths unterfchieden werden, zu deren Bezeichnung der Hofr. Stromeyer den Namen *Picro-Pharmacolith* in Vorfchlag bringt.

4. Chemifche Unterfuchung des *Polyhalits* von Ifchel in Oberöftreich.

Diefes durch feine Mifchung fehr merkwürdige neue Foffil, welches zur Klaffe der Salze gehört,

und von Hrn. Stromeyer in Beziehung auf seine Mischung den Namen *Polyhalit* erhalten hat, findet sich zu *Ischel* in Niederöstreich, in dem dortigen *Steinsalzlager*.

Bis jetzt ist es nur in *derben* unförmlichen Massen angetroffen worden, die theils ein dichtes, theils ein blättrig-faseriges *Gefüge* besitzen, ohne übrigens einen deutlichen Durchgang der Blätter zu zeigen. Der *Bruch* ist uneben, schwach splittrig. Es ist leicht *zersprengbar*, und springt in spitze scharfkantige Bruchstücke. Es ist um etwas weniger *härter* als Anhydrit. Das specifische Gewicht ist bei einer Temperatur von 11°,5 C. und einem Barometerstande von 0m, 748, = 2,7689. Es hat eine ziegelrothe ins fleischrothe übergehende *Farbe*, und einen dem Wachse ähnlichen *Glanz*, der bei der faserigen Abänderung zugleich in das seidenglänzende fällt. Dabei ist es stark *durchscheinend* und in dünnen Bruchstücken selbst durchsichtig. Ausserdem zeichnet sich der Polyhalit durch einen salzig-bittern *Geschmack* aus; *löst* sich ziemlich leicht und in bedeutender Menge in Wasser auf; und ist ausnehmend *leichtflüssig*, so dass er schon in der blossen Flamme einer Weingeistlampe, oder auch eines gewöhnlichen Lichts, zum Fluss kömmt, und zu einer undurchsichtigen bräunlich gefärbten Kugel zusammenschmilzt.

Man hielt dieses Fossil zuerst für Gyps, daher hat es anfangs wenig Aufmerksamkeit erregt, obgleich es schon vor längerer Zeit entdeckt worden

ist. Erst späterhin, als Werner dasselbe für Anhydrit erklärte, und es als eine besondere Abänderung dieses Minerals unter der Benennung von *faserigem Anhydrit* in seinem Mineralsysteme aufführte, und Mohs und Karsten dieser Meinung beitraten, ist es den Mineralogen bekannter geworden. Man hat es aber nicht weiter untersucht, und ist allgemein der von Werner und seinen berühmten Schülern darüber aufgestellte Meinung beigetreten.

Durch die Güte des Hrn. Direktors von Schreibers in Wien erhielt der Hofrath Stromeyer vor Kurzem, nebst mehreren andern interessanten Mineralien der östreichischen Monarchie, auch ein Exemplar dieses Minerals, welches er sogleich zu einer chemischen Untersuchung aufopferte, weil diese vermeintliche Abänderung des Anhydrits noch nicht analysirt worden war. Aber gleich die ersten Versuche, welche er damit vornahm, überzeugten ihn, dass es nicht zum Anhydrit gezählt werden könne. Dagegen führte die ausserordentliche Schmelzbarkeit, der salzig-bittere Geschmack und die grosse Auflöslichkeit desselben im Wasser, ihn anfangs auf die Vermuthung, dass es zu dem vor mehreren Jahren bei Occana in Spanien entdeckten *Glauberit* des Hrn. Brongniart gehöre, welcher ein ähnliches Vorkommen hat, indem auch er sich in einem Steinsalzlager findet, und mit welchem das Ischeler Mineral ebenfalls im specifischen Gewicht übereinstimmt. Bei genauerer Untersuchung

ist indeſs diese Vermuthung nicht bestätigt worden; vielmehr ergab sich, daſs dieſes Mineral in seiner Mischung sowohl vom Anhydrit, als vom Glauberit wesentlich verschieden ist, und überhaupt von allen bekannten Mineralkörpern abweicht, mithin eine eigenthümliche und neue Mineralspecies ausmacht.

Es fand sich nämlich, daſs das Ischler Mineral aus wasserhaltigem schwefelsaurem Kalk, wasserfreiem schwefelsaurem Kalk, wasserfreier schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kali zusammengesetzt ist, und auſserdem etwas weniges Steinsalz und Eisenoxyd eingemengt enthält, welchem letztern es seine eigenthümliche rothe Farbe verdankt.

Und zwar sind enthalten, nach des Hofrath Stromeyers Zerlegung in 100 Thln. des Polyhalits:

| | |
|---|---|
| 27,48 | Theile schwefelsaures Kali, |
| 28,74 | wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk, |
| 22,56 | wasserfreier schwefelsaurer Kalk, |
| 20,11 | wasserfreie schwefelsaure Magnesia, |
| 0,19 | Steinsalz, |
| 0,52 | Eisenoxyd. |
| 99,20 | |

Aus dem aufgefundenen Mischungs-Verhältnisse ergiebt sich, daſs die Bestandtheile in diesem Mineral genau in dem Verhältniſs ihrer Aequivalente mit einander verbunden vorkommen; und eben daraus geht auf das Bestimmteste hervor, daſs es ein eigenthümliches Mineral ist, und verschwindet jeder Zweifel, ob auch wohl dasselbe nicht ein blos

zufälliges Gemenge der genannten schwefelsauren Salze sey. Da es sich von den übrigen natürlichen schwefelsauren Salzen insbesondere auch durch die grofse Anzahl von Bestandtheilen auszeichnet, so hat Hr. Stromeyer davon Anlafs genommen, diesem Mineral den Namen *Polyhalit* zu geben.

Sehr merkwürdig ist der Polyhalit aufserdem noch durch seinen grofsen Gehalt an schwefelsaurem Kali. Denn aufser in Verbindung mit schwefelsaurer Alaunerde im Alaun, hat man dieses Salz bis jetzt in der Natur nicht weiter angetroffen. Und dieses Vorkommen des schwefelsauren Kali wird noch dadurch um so bemerkenswerther, dafs das Fossil, worin es enthalten ist, sich in einem Steinsalzlager findet. Ob indefs der Polyhalit gerade von diesem Bestandtheil seinen mineralogischen Character erhalten hat, läfst sich zur Zeit nicht bestimmen. Denn er ist bis jetzt noch nicht krystallisirt gefunden worden, und es fehlt uns noch gänzlich an einer genauen Kenntnifs seines Gefüges.

Aus diesem Grunde bleibt es auch noch zweifelhaft, welche Stelle diesem Mineral im System angewiesen werden mufs. Doch wird man vor der Hand wohl am besten thun, den Polyhalit nach diesem Bestandtheile, der ihn am meisten auszeichnet, unter den Kalisalzen als eine besondere Art aufzuführen.

# V.

## *Chemiſche Zerlegung einiger von dem Bergcomm. Jaſche an dem Unterharze aufgefundenen Kieſel-Mangane,*

von

Du Ménil, Ph. Dr., zu Wunſtorf.

[Eine Fortſetzung der Analyſen, von denen meine Leſer im vorjährigen Septemberſtück dieſer Annalen (B. 60 S. 84) zwei gefunden haben, vom Bergcommiſſair Jaſche, (der am Büchenberge unweit Elbingerode wohnt) auf dem Harze entdeckter Manganhaltiger Mineralien. Das Folgende, welches ich als Einleitung zum beſſern Verſtändniſſe aus Hrn. Jaſche's *kleinten mineralogiſchen Schriften vermiſchten Inhalts*, B. 1, Sondershauſen 1817 ausziehe, ſchlieſst ſich an das an, was dort von der Gegend um Elbingerode geſagt worden iſt.

Ueber dem weit verbreiteten Uebergangs-Kalkſteine des Unterharzes, der die Baumannshöhle und die Bielshöhle enthält, und auf welchem das Eiſenſteinlager des Büchenberges ruht, ſind auſser andern Uebergangs-Gebirgsarten, auch mehrere Arten des *Kieſelſchiefers* aufgelagert, am häufigſten der *jaspisartige*, der meiſt dunkelroth, zuweilen ziegelroth iſt, hin und wie-

der auch *gemeiner* und ſtellenweiſe ein ſehr *quarzreicher Kieſelſchiefer* (Kieſelſchieferfels), welcher letztere hier und da in reinen derben *Quarzfels* übergeht. In dieſem Uebergangs-Kieſelſchiefer hatte Hr. BC. Jaſche vor einigen Jahren die merkwürdige Entdeckung eines Lagers von *Rothmanganerz* gemacht *), einer ſchönen bis jetzt in Deutſchland noch nicht gefundenen Geſteinart, deren Vorkommen hier um ſo intereſſanter iſt, je ſeltner man in dem Uebergangs-Kieſelſchiefer fremde Lager findet. An einer Klippe, welche unweit des *Büchenberges* ſteht (am nördlichen Abhange des *Schebenholzes* in das Thal des Zillicherbachs, wo der Kieſelſchiefer, wie faſt alle Gebirgsarten des Harzes, wenigſtens am Ausgehenden, ſüdlich, gegen den Berg zu, einfällt), fand Hr. Jaſche zu Tage ausgehend ein über 1 Lachter mächtiges Lager von Rothmanganerz. Der Gang iſt hier ungemein zerklüftet, und die Klüftungsflächen ſind mit eiſenſchwarzem milden Grau-Manganerz (Manganglanz) vom ganz zarten bis zur Dicke von mehreren Linien überzogen. Hr. BC. Jaſche glaubt aus ſeinen Beobachtungen ſchlieſsen zu dürfen, daſs das Rothmanganerz vollkommen in Kieſelſchiefer übergehe, ſo weit es auch in ſeinem reinen Zuſtande von dieſem verſchieden ſey, und unterſcheidet darnach 5 verſchiedene Arten dieſes Rothmanganerzes: 1) *ſtrahliges*, und 2) *blättriges*, in kleinen Trümmern und grob eingeſprengt in dichtem und

*) *Rothſtein* der HH. Mohs und Hausmann beſtehend, nach letzterm, aus Manganoxyd und Kieſelerde, das Glas ritzend, vom ſpecif. Gewicht 3,6 *G.*

[illegible] kommend, auf frischem
[illegible] dunkel-rosenrother, *dieses*
[illegible] weiss übergehender Far-
[illegible] Büschel- oder Sternför-
[illegible] *dieses* meist nur schimmernd,
[illegible] lich aber vollkommen blättrig
[illegible] gänge, *beide* jedoch nach dem
[illegible] Recens. in der Leipz. Litt. Zeit.
[illegible] den, und den *Manganspath*
[illegible] — 3) *dichtes*, schön rosen-
[illegible] oder das kiefelartige in schmalen
[illegible] so hart dass es Glas ritzt, völlig
[illegible] splittrig im Bruche, und vom spe-
[illegible] — 4) *hornartiges*, schön röth-
[illegible] eingesprengt im dichten und kiefelar-
[illegible], ins vollkommen muschelige über-
[illegible] stark an den Kanten durchscheinend,
[illegible] 3,500, Hausmann's *dichten Roth-*
[illegible] und 5) *kiefelartiges* von mannigfaltigen
[illegible] (gelblich-, röthlich-, gräulich-, weiss-,
[illegible] und bräunlich-roth etc.) oft flockig und
[illegible] nach und nach bräunlich und gräulich anlaufend,
[illegible] schimmernd, dicht und eben oder split-
[illegible] im Bruche, so hart dass es Glas ritzt, und
[illegible] Gewicht 3,254 bis 3,666. Dieses kiefelarti-
[illegible] von allen bei weitem am häufigsten und nur
[illegible] die übrigen Abarten kommen grosentheils blos
[illegible] wie in der Gangart vor, daher Hr. BC. Ja-
[illegible] selben späterhin den Namen *Mangan-Jaspis*
[illegible] Es hat zuweilen körnig abgesonderte Stücke

und ist gröfstentheils undurchsichtig, nähert sich aber, wenn das Ansehen kiesel- oder calcedonartiger wird, dem Durchscheinenden. Der angeführte Recensent erkennt es als eine *neue* merkwürdige Art des Roth-Manganerzes an, die sich indefs mit dem *dichten* vereinigen lasse, und beim ersten Anblick ungemein viel Aehnlichkeit mit muscheligem Hornstein habe, sich aber von ihm durch häufige Farbenzeichnung, Dunklerwerden der Farben an der Luft, geringere Härte, mehr Schwere, und durch Schmelzbarkeit vor dem Löthrohr unterscheide. Im Bruchansehen sind die 3 letzten Abarten des Roth-Manganerzes dem Calcedon und dem Opaljaspis zuweilen sehr ähnlich, von beiden aber, nach Hrn. Jasche, dadurch leicht zu unterscheiden, dafs ihre Eigenschwere beträchtlicher ist, und dafs sie nach einiger Zeit gräulich und bräunlich anlaufen. Die vorzüglichsten Begleiter des Roth-Manganerzes in diesem Lager sind: Blättriger milchweifser *Prehnit* in kleinen Partieen eingesprengt, biegsamer *Asbest*, *röthlich-weifser späthiger Braunkalk*, der wie der Spath-Eisenstein, in welchen er überzugehen scheint, mit der Zeit gräulich schwarz wird, zerreiblicher *Grau-Manganerz*, *Quarz*, *Calcedon*, *Manganglanz* und *Grünmanganerz*, ein neuentdecktes, noch sehr wenig bekanntes Mineral, von welchem weiterhin mehreres folgt. In der erwähnten Recens. in der Leipz. Litt. Zeit. 27 Juli 1818 wird bemerkt, der Bergrevisor Zincken in Blankenburg habe späterhin alle diese Arten Roth-Manganerzes auch sehr ausgezeichnet in den Eisensteinlagern des *Stahlbergs* bei *Rübeland* im Harze

aufgefunden, wo ſie ganz auf ähnliche Weiſe wie in Sibirien und Wärmeland einzubrechen ſchienen.

*Gilbert.*

---

## *I. Analyſen einiger Roth-Manganerze.*

Die von mir unterſuchten merkwürdigen Foſſile erhielt ich durch die Güte des um die Mineralogie verdienten Bergcommiſſair Jaſche auf dem Büchenberge bei Elbingerode. Sie ſind Verbindungen der Kieſelerde (Kieſelſäure) mit Manganoxydul in ſehr abweichenden Verhältniſſen; nur zufällig ſcheint ihnen Eiſenoxydul, eine Spur Thonerde und Kalkerde beigemengt zu ſeyn, auch enthalten mehrere derſelben einen geringen Antheil Kohlenſäure.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich *zuerſt* die Verfahrungsart ſchildern, welcher ich mich zur Erforſchung der Beſtandtheile dieſer Mineral bedient habe, und *dann* kurz die Hauptmerkmale derſelben nach Hrn. BC. Jaſche, und die Beſtandtheile eines jeden, wie ich ſie gefunden habe, angeben.

Mehrere Verſuche mit Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure hatten mich überzeugt, daſs ſich mittelſt ihrer keine vollkommene Zerſetzungen meiner Foſſile erhalten laſſe, denn ſie griffen dieſe im Ganzen nur wenig an, und zwar nach Verhältniſs der ihnen entgegen wirkenden chemiſchen Maſſe der Kieſelerde. Indeſs führten mich doch die

Verſuche mit denſelben auf die genauere Kenntniſs des Gegenſtandes, und ich ſchlug den folgenden Weg zur vollſtändigen Analyſe ein.

*A.* 50 Gran des im Agatmörſer äuſserſt fein zerriebenen Foſſils, wurden mit dem 4-fachen Gewicht kohlenſauren Natrons einige Stunden lang im Silbertiegel geglüht. Was ſich alsdann im Tiegel befand, war rabenſchwarz und nicht gefloſſen. Nachdem ich es in Waſſer aufgeweicht und filtrirt hatte, ſetzte ich zu dem Durchgelaufenen überſchüſſige Salzſäure hinzu, und ſtellte durch Einengen der Flüſſigkeit, Auslaugen und nacherigem Gluhen, die *Kieſelerde* dar. Aus der abfiltrirten ſalzſauren Auflöſung ſonderte hinzugeſetztes kohlenſaures Natron ein flockiges Sediment ab, welches kaum wägbar war und ſich bei Behandlung mit Kali-Auflöſung als *Thonerde* und *Manganoxyd* bewies.

*B.* Der von der ſalzſauren Natron-Auflöſung befreite ſchwarze Rückſtand im Filtro war ſehr fein zertheilt, und löſte ſich (bis auf eine geringe Quantität *Kieſelerde*, die auch wohl mit etwas *Eiſenhyperoxyd* vermengt war) ganz in erhitzter gezukkerter Salpeterſäure auf. Aus dieſer ſalpeterſauren Auflöſung trennte ich hierauf durch Ammoniak, nach Hattchet, das wenige *Eiſen*, und nachdem zu Folge dieſer Methode, die Flüſſigkeit verdünnt, und nach dem Abſetzen des Eiſenoxyds durch Hitze wieder eingedickt worden war, durch kohlenſaures Ammoniak das *Manganoxydul* und

die etwanige *Kalkerde* *). Dieſes Präcipitat übergoſs ich ſodann wieder mit Schwefelſäure, ſchied von der Auflöſung den dabei gebildeten Gyps ab, und berechnete ihn nach John auf reinen *Kalk*, nach dem Verhältniſſe von 50 : 21½. Der erhaltene Gyps hatte zuweilen einen Stich in das Pfirſichblütrothe.

*C.* Die auf dieſe Art erhaltene ſchwefelſaure Mangan-Auflöſung habe ich wiederum mit kohlenſaurem Ammoniak zerſetzt, und aus dem Gewicht des niedergeſchlagenen und gehörig getrockneten kohlenſauren Mangans, dem von John und Döbereiner angegebenen Verhältniſſe (56 : 35) zu Folge, das *Manganoxydul*, welches es enthielt, berechnet. — In der zurückbleibenden Flüſſigkeit, aus welcher das Mangan mittelſt kohlenſauren Ammoniaks geſchieden worden war, zeigte Blauſtoff-Waſſerſtoffſaures Kali noch eine Spur *Mangan*. Dieſe ſowohl als diejenige, welche ich aus der Natron-Auflöſung (ſiehe *A*) erhalten hatte, habe ich mit berechnet.

*D.* Den *Kohlenſäure-Gehalt* fand ich dadurch, daſs ich 20 Gran des fein zerriebenen Foſſils in ein tarirtes 30 Gran Salpeterſäure (vom ſpecif. Gewicht 1,27) enthaltendes Uhrglas ſchüttete, und den Gewichts-Verluſt genau anmerkte.

*) Ich habe mich auch des bernſteinſauren Ammoniaks bedient, nachdem ich das Eiſen auf eine höhere Oxdationsſtufe durch wiederholte Erhitzung der Flüſſigkeit mit einem Zuſatz von Salpeterſäure zurückgebracht hatte. *D.*

1. Blättriges Roth-Manganerz.

Von ſchön roſenrother Farbe, mehr oder weniger deutlichem blättrigem Bruch. Es kommt in feinkörnigen abgeſonderten Stücken vor. Das Pulver iſt blaſsröthlich. Es enthält in 100 Gewichtstheilen:

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 70,5 Theile |
| Kieſelerde | 22,5 |
| Kohlenſäure | 7 |
| | 100 |

2. Rothes Kieſel-Manganerz. *)

Von roſenrother Farbe, feinem dichtem Korne, matt, und ſpecif. Gewicht 3,857 nach Jaſche. Blaſsröthliches Pulver. Es enthielt in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 41,25 Theile |
| Kieſelerde | 54,37 |
| Kalkerde | 1,25 |
| Thonerde eine Spur | |
| Verluſt | 3,13 |
| | 100 |

3. Mangan-Jaspis. *)

Von gräulich-röthlich und blaulich-weiſsen und mehrern Farben, gefleckt und geſtreift, dicht. Auf dem Bruch bei einigen von ſchwachem ſei-

*) Hrn. B. C. Jaſche's *dichtes* Roth-Manganerz. *G.*

) Hrn. B. C. Jaſche's *kieſelartiges Roth-Manganerz.* *G.*

fenartigem Glanze. Leicht zerſprengbar. Springt in ſcharfkantige Bruchſtücke. Von groſser Härte. Specif. Gewicht nach Jaſche 3,300. Röthlich-weiſs-graues Pulver. Beſtandtheile in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 26,54 Theile |
| Kieſelerde | 71, |
| Eiſenoxyd | 1,5 |
| Thonerde mit Manganoxyd eine Spur | |
| Verluſt | 1,61 |
| | 100 |

4. Grünlich-blanes Manganerz.

In das Grüne ſpielend, ſpringt in unbeſtimmt-eckige nicht ſonderlich ſcharfkantige Bruchſtücke. Bläulich-röthlich-grauweiſses Pulver. Gehalt in hundert Theilen:

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 59,28 Theile |
| Kieſelerde | 33,25 |
| Kohlenſäure | 7,25 |
| | 99,78 |

5. Hornartiges Manganerz.

Röthlich-braun, matt, auch wohl in Seifenglanz übergehend. Von muſchligem Bruche. Scharfkantige Bruchſtücke. Zum Theil ſtark durchſcheinend, ſonſt in den Kanten durchſcheinend. Specif. Gewicht 3,500. Röthlich-weiſses in das Bräunliche ſpielende Pulver. Gehalt in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 57,40 Theile |
| Kieſelerde | 40 |
| Kalkerde | 2 |
| Eiſenoxyd und eine Spur Kohlenſäure | |
| Verluſt | 0,60 |
| | 100 |

Die braune Farbe dieſes Foſſils rührt wohl nicht von dem geringen Eiſengehalt, ſondern vielmehr von dem Oxydationsgrade des Mangans ſelbſt her, welcher ſich hier als drittes Berzelius'ſches Manganoxyd, *Oxydum manganoſum*, befinden muſs. In Nr. 4 kann nur ein Minimum des fünften Berzelius'ſchen Manganoxyds, *ſuperoxydum Manganicum* enthalten ſeyn, um die dem Foſſil eigene gräulichblaue Färbung hervorzubrigen; dies ſcheint auch der bei der Analyſe erlittene Verluſt zu beweiſen. Nr. 2 und 5 ſind beides Foſſile, welche Durchſcheinheit haben, und beide enthalten Kalkerde in ihrer Miſchung; daſs dieſe jedoch zu jener Eigenſchaft beitragen, zu dieſer Meinung wird man wohl ſchwerlich durch irgend ein Beiſpiel berechtigt.

---

## *II. Analyſe des Grün- und des Braun-Manganerzes.*

### Grün-Manganerz. *)

Die ſchöne dunkel-grasgrüne Farbe dieſes Foſſils veränderte ſich ſchon während des Reibens in

*) Die oryktognoſtiſche Beſchreibung deſſelben findet ſich in Jaſche's kleinen mineralogiſchen Schriften S. 10. *D. M.*

das Röthlich-graue, und war am andern Tage (gleich dem Pulver des folgenden Braun-Manganerzes) chocoladenbraun. Es befand ſich ſo ſparſam in dem Muttergeſtein, daſs ich nur mit Mühe 7½ Gran rein abſondern konnte. Hiervon wurden 7 Gran fein zerrieben und mit einer angemeſſenen Menge Salzſäure übergoſſen; es entſtand ein gelindes Aufbrauſen und eine unvollkommene bräunlich-rothe Auflöſung, die aber grasgrün wurde, als ich ſie erhitzte und zu einer ſteifen Maſſe eingengte. Als ſie darauf mit Waſſer aufgeweicht wurde, erſchien ſie ſogleich wieder ungefärbt, trübte ſich dann und lieſs einen weiſsen gallertartigen Bodenſatz fallen, welcher durch Filtriren getrennt, gewaſchen, ſammt dem Papier ſtark erhitzt und noch

[Folgendes iſt aus ihr entlehnt: „Dieſes ſchöne Mineral hat auf friſchem Bruche jederzeit eine reine *berggrüne* (meiſt dunkle nur ſelten lichte ins gelbliche ſich ziehende) Farbe, die aber durch das Anlaufen *gräulich* und endlich *eiſenſchwarz* wird, daher man jederzeit auch dieſe Farben auf der Oberfläche ſieht, und findet ſich als Seltenheit, eingeſchloſſen von dem kieſelartigen Roth-Manganerz, in breitgedrückten elliptiſchen Nieren oder in Trümmern von höchſtens ¾ Zoll Stärke. Auf dem friſchen Bruche iſt es völlig matt, dicht und eben, und an der äuſsern Oberfläche glatt, eben und meiſt mit Manganglanz überzogen. Es ſpringt theils würflig, theils unbeſtimmteckig, iſt gewöhnlich zerklüftet, völlig undurchſichtig, hart und vom ſpecif. Gewicht 3,207. Es iſt nach dem Urtheil in der oben erwähnten Recenſion eine *neuentdeckte Gattung*, welche die volle Aufmerkſamkeit der Oryktognoſten verdient. G.]

warm gewogen wurde, und 1,12 Gran *Kieſelerde* betrug. Die durchgelaufene Flüſſigkeit war waſſerhell. Ein Tropfen blauſaures Kali erzeugte darin einen rein weiſsen Niederſchlag. Mit kohlenſaurem Ammoniak zerſetzt, gab ſie ein weiſses nachher röthlich werdendes Präcipitat, welches gehörig abgeſpühlt 8,25 Gran wog, alſo 5,16 Gr. *Manganoxydul* anzeigte. — Dieſes grüne Foſſil enthält alſo in 100 Theilen:

| | | |
|---|---|---|
| Manganoxydul | 73,71 | Theile |
| Kieſelerde | 16 | |
| Kohlenſäure | 7,5 | *) |
| Verluſt | 2,79 | **) |
| | 100 | |

Ganz übereinſtimmende Reſultate mit dieſen, hat mir die Analyſe eines Minerals aus denſelben Geburtsorten gegeben, welches Hr. BC. Jaſche Braunmanganerz genannt hat. Und da ungeachtet der kleinen Menge des grünen Foſſils, welches mir zur Analyſe nur zu Gebot ſtand, die Unterſuchung vollkommen gelang, ſo glaube ich durch dieſe groſse Uebereinſtimmung des Verhältniſſes der Beſtandtheile im

*) Dieſes Verhältniſs der Kohlenſäure iſt als das in einigen andern Manganſilicaten gefundene höchſte, hier nur analog angenommen. *D. M.*

**) Welcher Verluſt indeſs etwas höher gerechnet werden müſste, vielleicht um $\frac{6}{100}$ des Oxyduls, wenn, wie ich annehmen darf, im kohlenſauren Manganoxydul das *braune* Oxyd enthalten iſt. *D. M.*

den braunen Manganerz *), dem des blättrigen Roth-Manganerzes berechtigt zu ſeyn zu ſchlieſsen, das Manganerz durch Aufnahme mehrerer im Muttergeſtein ſelbſt zu Braunerz werden könne und wirklich geworden ſey, da beide mehrentheils ein gleiches Vorkommen haben **).

Braun-Manganerz.

Folgendes iſt Hrn. BC. Jaſche's Beſchreibung dieſes Minerals. Es hat eine röthlich- und nelkenbraune ins röthlich- und ſchwärzlich-graue ſich verlaufende Farbe; findet ſich derb und eingewachſen; hat einen ebenen und unvollkommenen

*) Eine Uebereinſtimmung, die um ſo genauer erſcheint, als ſich durch kohlenſaures Natron in der von dem kohlenſauren Mangan geſchiedenen Flüſſigkeit nach 24 Stunden noch ein unwägbarer Niederſchlag abſetzte. *D. M.*

**) Hr. BC. Jaſche ſagt am ang. Orte S. 11 *a.*, nach einer von Hrn. Hofr. Trommsdorff vorgenommenen chemiſchen Unterſuchung des Grünmanganerzes habe es zu Beſtandtheilen in 100 Theilen 87,68 Th. Mangan und 12,32 Th. Sauerſtoff, und ſey es alſo das Suboxyd das Mangan, welches die HH. John und Berzelius künſtlich dargeſtellt haben." Dieſes dürfte aber wohl dahin zu berichtigen ſeyn, daſs Hr. Trommsdorff, der 16 Procent Kieſelerde bei einer Analyſe gewiſs nicht überſehen haben würde, wohl nur vermuthet haben mag, was hier als Reſultat einer Analyſe angegeben wird.

*Gilbert.*

muſchligen Bruch, der ſich in das Unebene von feinem Korn verläuft. Es ſpringt in unbeſtimmteckige, ſcharfkantige Bruchſtücke. Es iſt undurchſichtig und völlig matt, hart, ſchwer zerſprengbar und nicht ſonderlich ſchwer.

Fein zerrieben giebt das Braun-Manganerz ein Pulver von chocoladenbrauner Farbe. Durch Einwirkung von Salzſäure darauf erleiden 100 Gran einen Gewichtsverluſt von 7,5 Gran.

Nachdem ich mich durch vorläufige Verſuche von der Anwendbarkeit der Salzſäure bei dieſer Analyſe überzeugt hatte, löſte ich 50 Gran des Braun-Manganerzes äuſserſt fein zerrieben, in einer hinreichenden Menge koncentrirter Salzſäure ſiedend auf. Erſt nach einer ſtarken Verdichtung bekam die Flüſſigkeit vollkommene Klarheit, trübte ſich aber durch den Zuſatz von Waſſer und ſetzte ein weiſses Pulver ab, welches ſich von *Kieſelerde* nicht unterſchied und nach gehörigem Auswaſchen und Trocknen genau 8 Gran wog.

Die ſalzſaure Auflöſung war ungefärbt. Als ein geringer Theil derſelben mit Ammoniak neutraliſirt, und darauf mit Blauſtoff-Waſſerſtoffſaurem Kali verſetzt wurde, zeigte ſich eine ſehr weiſse Trübung, die nicht ſtatt fand, wenn auch nur ein Tropfen einer ſehr ſchwachen Eiſen-Auflöſung zugeſetzt war, indeſs dann ein deutlicher Stich in das Blaue erſchien. Ich ſchlug nun mit kohlenſaurem Ammoniak alles Mangan nieder, digerirte den noch

feuchten wohl ausgewaſchenen Niederſchlag mit Schwefelſäure, wodurch er ſich bis auf eine nicht wägbare Menge Gyps auflöſte *), und ſchlug ihn noch ein Mal nieder. Wohlgetrocknet wog nun der Niederſchlag 60 Gran, und enthielt daher 37,50 Gran *Manganoxydul.* Dieſem zu Folge beſtehen 100 Gran des Braun-Manganerzes aus:

| | | |
|---|---|---|
| Manganoxydul | 75 | Theile |
| Kieſelerde | 16 | |
| Kohlenſäure | 7,5 | |
| Kalkerde eine Spur | | |
| Verluſt | 1,5 | |
| | 100 | **) |

*) Die Kalkerde kann durch eingemengten Braunkalk darein gekommen ſeyn. Bei Auflöſung des kohlenſauren Mangans in Schwefelſäure ſondern ſich gemeiniglich Flocken von braunem Manganoxydul ab, welche erſt nach angewandter Wärme verſchwinden. *D. M.*

**) Hr. Jaſche hat mir noch ein mattes *gelbes* Foſſil mitgetheilt, welches nach ſeiner Angabe in dem rothen und grünen Kieſelmangan eingewachſen vorkömmt, in Farbe das Mittel zwiſchen ocher- und erbſen-gelb hält, im Bruche dicht und eben iſt, in das unvollkommen muſchlige ſich ziehend, unbeſtimmteckige und ziemlich ſcharfkantige Bruchſtücke bildet, völlig matt und undurchſichtig, in nicht ſehr hohem Grade hart, wenig ſpröde, leicht zerſprengbar und nicht ſonderlich ſchwer iſt. Ich habe von dem Muttergeſtein, mit welchem es verwachſen iſt, zu wenig abtrennen können, um meine Analyſe auf eine mir genügende Art zu vollenden. Das unfühlbare Pulver deſſelben iſt hellröthlich. *D. M.*

# VI.

## *Zur Geſchichte des Kadmium,*

von dem

Medicinalrath und Kreisphyſikus Dr. Roloff
in Magdeburg;

ein Schreiben an den Prof. Gilbert.

Magdeburg den 18. Nov. 1818.

Theilen Sie, wie ich hoffe, die Ueberzeugung mit mir, daſs die Geſchichte der Entdeckungen in den Naturwiſſenſchaften, auch abgeſehen von dem Gegenſtande der Entdeckung, ihr beſonderes Intereſſe für den Naturforſcher hat, ſo wird es Ihnen nicht unangenehm ſeyn, wenn ich Sie auf einige hiſtoriſche Unrichtigkeiten in Beziehung auf das kürzlich im Zinke aufgefundene neue Metall aufmerkſam mache, deſſen Entdeckung mehr als die irgend eines der neuern Metalle, und von ſo verſchiedenen Seiten her, kurz hinter einander in Anſpruch genommen worden iſt, (daher demſelben auch ſo verſchiedene Namen beigelegt ſind), und wenn ich Sie zugleich erſuche, dieſe Notizen in dem nächſten Stücke Ihrer geſchätzten Annalen aufzunehmen.

feuchten wohl ausgewaſchenen Nied
Schwefelſäure, wodurch er ſich bis a
wägbare Menge Gyps auflöſte *), u
noch ein Mal nieder. Wohlgetro
der Niederſchlag 60 Gran, und enth
Gran *Manganoxydul.* Dieſem zu
100 Gran des Braun-Manganerzes

| | |
|---|---|
| Manganoxydul | 75 |
| Kieſelerde | 16 |
| Kohlenſäure | 7, |
| Kalkerde eine Spur | |
| Verluſt | |
| | 10 |

*) Die Kalkerde kann durch ein
gekommen ſeyn. Bei Auflöſun
in Schwefelſäure ſondern ſich ge
nem Manganoxydul ab, welch
me verſchwinden. *D. M.*

**) Hr. Jaſche hat mir noch
theilt, welches nach ſeiner A
nen Kieſelmangan eingewac
Mittel zwiſchen ocher- u
dicht und eben iſt, in das
hend, unbeſtimmteckige
ſtücke bildet, völlig ma
hohem Grade hart, we
nicht ſonderlich ſchwer
mit welchem es verwac
um meine Analyſe auf
Das unfühlbare Pulv

daher daſ-
dieſes von
Mittel gerei-
ſeres Anſehen
mal zum äuſſer-
werden dürfen.
). Unſere hieſi-
ihre Präparate in
darzuſtellen, ſo daſs
mit Sicherheit auf ſie
des ſchnell Geſchriebenen,
Hermann alſo nicht zur

g nach
g.
deckung
hen Zink-
durch den
fel-Waſſer-
ervorbrachte,
gs für Arſenik,
letalle dieſe Er-
dieſe Bemerkung,
Kali von mir ge-
halts, dem Herrn
n *Januar* 1818 mit,
m Februarſtück ſeines
kunde abdrucken lieſs.
igung, in Gemeinſchaft
cinal-Aſſeſſor Heuken-
tigen Zinkoxyd, fand ich
las in demſelben enthaltene
, ſondern wahrſcheinlich ein
dem es ſich von demſelben da-
daſs es auf glühenden Kohlen
geruch verbreitete, und im höchſt
de mit ſalpeterſaurem Silber kei-
iederſchlag hervorbrachte. Noch
heilte ich dieſe Nachricht ebenfalls
atsrath Dr. Hufeland als Berichti-
hern Angabe mit, und legte eine Pro-
*cirten neuen Metalls* bei. Da jedoch
ichtigung im Märzſtück des gedachten

Journals nicht erſchien, ſondern erſt im Aprilſtück (S. 126) *), ſo fand ich mich durch mehrere Anzeigen in den *Berliner Nachrichten von Staats- und gelehrten Sachen* vom Mai 1818, und durch eine Anfrage des königlichen Medicinal-Kollegii für Schleſien, (welchem ich hierauf unterm 30. April d. J. ebenfalls die Entdeckung des neuen Metalls mitgetheilt hatte), veranlaſst, die nochmals in dem *deutſchen Jahrbuche für die Pharmacie von* Kaſtner 5. B. 1819 S. 250 mit mehreren Notizen über das neue Metall abgedruckte Anzeige, in die gedachten *Berliner Nachrichten* einrücken zu laſſen. Da

*) In Hrn. Geh. Rath Hermbſtädt's Muſeum Juni 1818 findet ſich ein Aufſatz, unterſchrieben: „Berlin den 25. April 1818, den 12ten Tag der Darſtellung dieſer Subſtanz; H. Staberoh," welcher die Unterſuchungen enthält, die zu Folge der Anzeige des Hrn. MR. Roloff von den HH. Medicinal-Aſſeſſoren D. Kluge und Staberoh, in Auftrag der Regierung, über das ſtreitige ſchleſiſche Zinkoxyd gemacht worden ſind. Sie fanden, daſs aus Arſenikhaltendem Zink oder ſolcher Schwefelſäure gebildetes Zinkoxyd, Arſenik hielt, aus einer ſtark ſauren Auflöſung deſſelben, Schwefel-Waſſerſtoff-Waſſer den Arſenik aber nicht den Zink niederſchlug, und daſs ſchleſiſcher Zink, der durch Oxydirung des Eiſens mittelſt Chlorine gereinigt worden war, auf dieſe Weiſe einen gelben metalliſchen Niederſchlag gab, der nicht Arſenik ſondern einem neuen Metalle anzugehören ſchien, welchem, falls es ſich beſtätigen ſollte, ſie den Namen Klaprothium zu geben wünſchten. Daſs Hrn. MA. Staberoh's Anſprüche an Entdeckung des neuen Metalls indeſs nicht die früheſten ſind, beweiſt das hier Erwähnte. *Gilbert.*

meine überhäuften anderweitigen Geſchäfte mich verhinderten, das neue Metall nach allen Beziehungen zu unterſuchen, und ich auch wünſchte, die Sache durch einen anerkannt geſchickten Analytiker feſtgeſtellt zu ſehen, ſo ſchickte ich unter dem 14ten *April* 1818 eine Probe des *reducirten* noch etwas Zink haltigen Metalls, und eine Portion, des ſchleſiſchen Zinkoxyds, aus welchem es dargeſtellt worden, an den Herrn Hofrath Stromeyer in Göttingen, mit der Bitte, das Oxyd und das Metall zu unterſuchen, und im Fall ſich letzteres als ein neues beſtätige, *demſelben einen Namen zu geben.* Aus dem Antwortsſchreiben des Hofraths Stromeyer vom 3ten Mai d. J. ging hervor, daſs der Hr. Adminiſt. Hermann, der, nachdem der Debit des unreinen Zinkoxydes als Arzeneimittel inhibirt war, ſeine Unterſuchungen ebenfalls auf den anderweitigen Metallgehalt im gedachten Oxyde richtete, das neue Metall auch abgeſchieden, und, ohne mir das Reſultat ſeiner Unterſuchung, wie verabredet war, mitzutheilen, es dem Hofrath Stromeyer zur nähern Prüfung überſchickt hatte. Letzterer ſchrieb mir zugleich, daſs er nicht nur das Metall als ein neues anerkenne und ihm den Namen *Kadmium* gebe, ſondern auch daſſelbe ſchon ſeit dem Herbſt 1817 in den Zinkoxyden, durch den Stich ins Gelbe welchen dieſe nach dem Glühen beibehalten veranlaſst, wahrgenommen habe. Nicht im Geringſten zweifle ich hieran, und es würde der verdienſtvolle Chemiker

gewiſs ſchon früher ſeine vortreffliche Arbeit über das Kadmium geliefert haben, wenn in den von ihm unterſuchten Zinkoxyden eine eben ſo groſse Menge des neuen Metalls enthalten geweſen wäre, als in dem von mir angetroffenen ſchleſiſchen.

Aus dieſer Darſtellung des in Rede ſtehenden Gegenſtandes werden Sie erſehen, daſs in das Vorwort zu Hrn. Hofr. Stromeyer's Abhandlung im 10. St. S. 194 Ihrer Annalen ein hiſtoriſcher Irrthum eingeſchlichen iſt, indem Herr Adminiſtrator Hermann und ich uns keineswegs an Herrn Hofr. Stromeyer gemeinſchaftlich gewandt haben, um eine zwiſchen uns obwaltende Differenz zu ſchlichten. Wenn nun auch Hr. Hofr. Stromeyer mit mir zu gleicher Zeit, im Herbſt 1817, auf das Kadmium aufmerkſam geworden iſt, ſo geht doch aus der obigen chronologiſchen Darſtellung der Entdeckung hervor, daſs ich früher das Kadmium metalliſch dargeſtellt und allein die Veranlaſſung dazu gegeben habe, daſs uns Hr. Hofr. Stromeyer ſo bald mit einer ſo vorzüglichen Arbeit über das Kadmium beſchenken konnte, ſo wie überhaupt, daſs das Daſeyn des neuen Metalls im Zink und deſſen Verhalten, vorzüglich von ihm und auch von andern achtungswerthen Chemikern, auſser allen Zweifel geſetzt iſt.

Dr. *Roloff*, Medicrth. und Kreisphyſ.

## VII.

### *Die allgemeine ſchweizeriſche Geſellſchaft für Naturkenntniſs,*

*geſtiftet im Jahre 1815,*

*ihre phyſikal. Preisfrage auf das J. 1820,*

*und Rede des St. Raths Dr. Uſteri in derſelben.*

(Ausgezogen aus öffentlichen Blättern.)

Schon vor zwanzig Jahren hatten mehrere Freunde der Naturkenntniſſe in der Schweiz, eine *allgemeine* Vereinigung zu *Herzogen-Buchſee* zu gründen verſucht; bei den politiſchen Gährungen, welche bald darauf um ſich griffen, war aber das Unternehmen von keinem Beſtand. Die jetzt aufblühende allgemeine Schweizeriſche Geſellſchaft für Naturgeſchichte und Natur-Wiſſenſchaft verdankt ihren Urſprung der Thätigkeit einiger Genfer Gelehrten. Ein Kenner und Freund der Naturgeſchichte, Namens Goſſe, (er ſtarb im vorigen Jahre) bat im Anfang des Okt. 1815 mehrere für Naturkenntniſs ſich intereſſirende Männer aus Genf und den benachbarten Kantonen nach ſeinem Landgute *Mornex*, welches 2 Stunden von Genf auf dem Abhange des *Salève* liegt, und hier beſchloſſen die Verſammelten eine Geſellſchaft „zur Aufmunterung und Erweiterung

im Allgemeinen, und der Schweiz im Beſondern" zu grün- jährlich ein Mal, abwechſelnd in *Bern*, *Zürich*, *Lauſanne*, *St. Gal- Aarau* verſammeln, und 3 Tage bei- ſolle. Sie kamen überein, zwar einen andern Präſidenten, jedoch einen Ausſchuſs zu ernennen, und ſich in fol- Abtheilungen zu vertheilen: für *Phyſik Chemie*, für *Zoologie*, für *Botanik*, für *Mi- logie und Geologie*, für *Medicin und Chirur- und für *Ackerbau und Technologie*. Die Ge- ſellſchaft hielt ihre *zweite* Verſammlung das Jahr darauf zu *Bern* unter dem Vorſitze des Pfarrers Wyttenbach, und ihre dritte Verſammlung vom 6ten bis 8ten Oktober, 1817 zu *Zürich*. Von dieſer letztern erfolgt hier ein umſtändlicherer Bericht.

Zürich, Oktober 1817.

Die vor zwei Jahren in *Genf* gegründete und voriges Jahr in *Bern* verſammelte *allgemeine ſchweizeriſche Geſellſchaft für die Naturkenntniſſe*, hatte ſich für dieſes Jahr *Zürich* zum Verſammlungsort, und den Doktor und Staatsrath Ufteri (Präſident der Züricher naturforſchenden Geſellſchaft*)

*) Die *naturforſchende Geſellſchaft in Zürich* beſteht ſchon ſeit 40 Jahren. Bei ihrer Jahresfeier am 7. März 1817 zählte ſie 100 einheimiſche Mitglieder, welche jährlich 31 ordentliche Sitzungen halten, in deren jeder Eine Vorleſung gehalten wird. Unter mehrern intereſſanten Aufſätzen, welche von

zu ihrem Vorſteher gewählt. Der zahlreiche Beſuch des 3 Tage dauernden, am 6ten Oktober eröffneten Vereins, bewährte den allgemein regen und wachſenden Eifer für dieſe wiſſenſchaftliche Anſtalt, von der man ſich wohl nicht mit Unrecht die Beförderung auch anderer allgemeiner vaterländiſcher Zwecke verſpricht, die aus gegenſeitiger perſönlichen und vertrauteren Bekanntſchaft gebildeter und ausgezeichneter Schweizer in den verſchiedenen Theilen des Bundesſtaats hervorgehen werden. Es hatten ſich das erſte Mal in *Genf* etwa 40, dann in *Bern* 60, und dieſes Mal in *Zürich* gegen 80 Mitglieder eingefunden, und nur wenige der bekannteren ſchweizeriſchen Naturforſcher waren ausgeblieben. Die Herren Pictet, Jurine und Decandolle aus Genf; Wyttenbach, Meisner und Studer von Bern; Rengger und Zſchokke von Aargau; Chavannes und Lardy von Wadt; Huber von Baſel; Fiſcher von Schaffhauſen; Zollikofer und Steinmüller von St. Gallen u. ſ. w. ſchloſſen ſich mit andern ihrer Mitbürger der nicht unbedeutenden Zahl Zürich'ſcher Naturforſcher an; auch Wallis und Bünden zählten ihre Repräſentanten, und aus den Nachbarſtaa-

Hrn. Hofrath Horner, der die Kruſenſtern'ſche Entdeckungsreiſe als Aſtronom mitgemacht hat, in dieſer Geſellſchaft über die Naturgeſchichte des Meeres vorgeleſen worden, ſey hier nur eine erwähnt: *über das Leuchten des Meers durch phosphoreseirende Mollusken*, von der ausdrücklich gerühmt wird, daſs ſie reich an eigenen Beobachtungen ſey. *Gilb.*

ten hatten ſich etliche deutſche und franzöſiſche Ehrengäſte eigens bei der Verſammlung eingefunden.

Der diesjährige Präſident eröffnete die Sitzungen mit einer *Rede*, in welcher er zuerſt Rechenſchaft über die Arbeiten der Central-Commiſſion gab, deren erſte Beſtrebungen darauf gerichtet ſeyn muſsten, die vaterländiſchen Freunde der Naturwiſſenſchaften mit einander und mit den ſchon vorhandenen Hülfsmitteln, Sammlungen, Anſtalten und Vorrichtungen bekannt zu machen, um für gemeinſame Arbeiten zweckmäſsige Einleitungen treffen zu können. Dann ſchilderte er in ihr den Zuſtand natur-wiſſenſchaftlicher Kultur in jedem Kanton der Schweiz, und das Streben einzelner Männer in denſelben zur Förderung und Erweiterung dieſer Wiſſenſchaft. Die Schluſsſtelle dieſer Ueberſicht verdient eine Stelle in den Annalen der Phyſik einzunehmen. Sie betrifft

*die ſogenannte Naturphiloſophie.*

„Aus dem was bisher (ſo drückte ſich der Redner aus,) über den Zuſtand der Naturwiſſenſchaften in den einzelnen Kantonen geſagt ward, ſcheinen ſich nun immerhin einige erfreuliche Folgerungen zu ergeben, und es dürfte eine Vergleichung unſerer naturwiſſenſchaftlichen Kultur in früheren und in gegenwärtigen Zeiten, ſchwerlich zum Nachtheile der letztern ausfallen. Wenn weder ein Conrad Geſsner, noch ein Albrecht v. Haller, als Stern erſter Gröſse gegenwärtig über unſerm Horizont leuchtet, ſo darf dabei nicht auſser

Acht gelaſſen werden, daſs auch nur während der zehn ſeit den Zeiten des letzten groſsen Naturforſchers hingefloſſenen Luſtren, die Wiſſenſchaft ſolche Rieſenſchritte gemacht und ſolche Gebiets-Erweiterungen erhalten hat, daſs die Erneuerung jener Univerſal-Gelehrten, ich werde, von Verehrung und Bewunderung gegen Alexander von Humboldt erfüllt nicht ſagen unmöglich, aber doch immer ſeltner und unwahrſcheinlicher werden muſs. Wer von ihrer univerſellen Wisbegierde getrieben, jetzo im Pallaſte der Wiſſenſchaften gern überall zu Hauſe ſeyn möchte, findet zwar die Hallen und Vorſäle geöffnet, läuft aber Gefahr, in die innern Gemächer, welche nur den Geprüften und Geweihten ſich öffnen, keinen Zutritt zu erhalten. Ohne das Verdienſt derſelben bezweifeln oder ſchmälern zu wollen, wenn ſie bei der freibehaltenen Ueberſicht des groſsen ſcientifiſchen Gebäudes und bei Vermeidung jedes allzueinſeitigen Strebens, eine ſtets nützliche Verbindung und den fruchtbaren Zuſammenhang der Einzeltheile unterhalten und befördern helfen, bleibt jedoch einleuchtend, daſs die Grundlehren oder die Geheimniſſe der Wiſſenſchaft den innern Gemächern angehören, und daſs alſo auch die Entdekkungen und Fortſchritte von hier ausgehen müſſen. Es iſt nun aber, wie wir geſehen haben, die Zahl unſerer gründlich gelehrten Forſcher in einzelnen Fächern der Naturkunde verhältniſsmäſsig nicht gering, und ihrer Zahl fügt ſich noch das Gewicht

wohl gar in die Hände von Falſchmünzern gera-
then, die uns neue Worte, Bilder- und Phantaſie-
ſpiele für neue Entdeckungen anpreiſen, und durch
Zauberkünſte den Schleier zu lüften meinen, wel-
cher Dinge deckt, die bisher dem ſterblichen Au-
ge unerreicht geblieben ſind. Es iſt dieſes Ge-
ſchlecht der *Sophiſten* oder *Afterweiſen* ſo alt als
ächte Wiſſenſchaft und Weisheit ſind. Jene wech-
ſeln proteusartig Farbe, Namen und Sprache,
und wie viele ihrer auch im Tempel der menſchli-
chen Thorheit bereits ſchon ihre Stelle gefunden
haben, ſo bleiben jedoch ſolcher Ehrenplätze noch
eine lange Reihe für die künftigen Liebhaber übrig.
Die aber, ſo dort ſtehen, ſind warnende Vorbilder
für Alle, welche in der Geſchichte der Vergan-
genheit ſich Lehren für die Gegenwart holen. Die
Söhne, welche ſich um die Erfahrungen der Väter
nicht kümmern, müſſen durch eigenen Schaden
klug werden, und weil ſie gewarnt wurden, ſo iſt
es dann ihre Schuld, wenn das Klugwerden zu
ſpät kommt. Es ſind wenige, ich wiederhole es
freudig, es ſind wenige Spuren dieſer Verirrungen
neuerlich unter uns geſehen worden, und das We-
nige, was etwa davon eingeſchwärzt ward, fand
keinen gedeihlichen Boden, indem unſere erſten
und gründlich gelehrten Naturforſcher ſolche ſind,
deren beſcheidenes Miſstrauen in ſich ſelbſt ihren
Kenntniſſen gleich ſteht, und auf die der Ausſpruch
des römiſchen Redners paſst: Je der Beſte und
Trefflichſte geſteht ein, daſs er Vieles nicht weiſs,

und dafs ihm unendlich Vieles zu lernen übrig bleibt."

---

Die Gefellfchaft befchlofs den Druck der Eröffnungsrede des Hrn. Ufteri *) und der in diefer Verfammlung genehmigten Statuten des Vereins, in beiden Sprachen. Es wurden viele neue Mitglieder aus der Schweiz, auch einige auswärtige Gelehrte als Ehrenmitglieder (unter ihnen die HH. Leopold von Buch, Wahlenberg, Kielmeyer und Venturi) aufgenommen. Wie im vorigen Jahre die Regierung von Bern, fo verehrte in diefem die Regierung von Zürich der Gefellfchaft, als Beweis ihrer Achtung und ihres Wohlwollens eine Summe von 400 Schweiz. Franken, womit ein Fond zu Preisfchriften angelegt wurde. . . . Für eine künftig herauszugebende Sammlung von Gefellfchafts-Schriften unter dem Titel: *Acta Helvetica*, wurden einige Einleitungen getroffen. . . . Die Verfammlung im J. 1818 wurde auf den letzten Montag des Heumonats nach *Laufanne* angeordnet, und Hr. Chavannes, Mitglied des akademifchen Raths dafelbft, als Präfident des kommenden Jahres ennannt.

Am 27., 28. und 29. Juli 1818 hat diefe *vierte* Zufammenkuft der Gefellfchaft zu *Laufanne*, der Hauptftadt des Kantons Waadt, wirklich Statt ge-

*) Sie ift erfchienen, „auf Anordnung der Gefellfchaft gedruckt" zu Zürich 1817 60 S. 8.

fünden. Es waren nicht blos Einladungen an Mitglieder, ſondern auch an Gelehrte in andern Staaten ergangen, und bei der erſten Sitzung am 27. Juli waren 113 Kenner und Freunde der Naturwiſſenſchaften gegenwärtig. Die Stadt gab dieſer ehrwürdigen Geſellſchaft ein Mittagsmahl von 91 Gedekken, bei welchem der Landamman präſidirte. Unter den anweſenden Fremden wurden der Pariſer Aſtronom Hr. Bouvard, der Münchner Chemiker Hr. Dr. Vogel und der Amerikaner Hr. Cogswell zu Mitgliedern des Vereins gewählt. Die Geſellſchaft ſoll jetzt blos in der Schweiz 250 Mitglieder zählen. Die intereſſanten Nachrichten, welche meine Leſer im vorigen Decemberhefte von den HH. Bridel und Eſcher über den Bagner-See und den Durchbruch deſſelben gefunden haben, ſind aus Vorleſungen in der eben erwähnten Verſammlung der Schweizeriſchen Geſellſchaft für Naturkenntniſſe zu Lauſanne entlehnt.

Jährlich erſcheint ſeit Anfang des Jahrs 1818 in zwei Heften bei dem Buchhändler Sauerländer in Aarau (Preis 1 Rthl. 14 Gr.) ein „Naturwiſſenſchaftlicher Anzeiger der Allgemein. Schweizer. Geſellſch. für die geſammten Naturwiſſenſchaften, herausgegeben von dem Profeſſor Meiſsner in Bern.

Folgende Preisaufgabe wurde der Geſellſchaft bei ihrer dritten Verſammlung zu Zürich im Oktober 1817 im Namen ihrer Central-Commiſſion vorgeſchlagen und von ihr genehmigt:

*Phyſikaliſche Preisfrage auf das Jahr 1820.*

„Schon oft iſt die Behauptung aufgeſtellt und nachgeſprochen worden, daſs das Klima der höhern Gegenden unſers Vaterlandes ſeit einer langen Reihe von Jahren allmählig rauher und kälter geworden ſey. Da es an direkten Beweiſen hierfür aus vieljährigen thermometriſchen Beobachtungen fehlt, ſo hat man dieſe Meinung durch andere Gründe zu unterſtützen geſucht, welche als Erfahrungen angenommen werden, und ſich hauptſächlich auf folgende vier zurückführen laſſen: *Erſtens*, Zeugniſſe, daſs verſchiedene Plätze in den Alpen ehemals zu Viehweiden benutzt worden ſeyen, die jetzt für dieſen Zweck untauglich ſind; *zweitens*, Spuren ehemaliger Waldungen in Höhen, welche ſich über der Gränze der jetzigen Baumvegetation befinden, und hiſtoriſche Zeugniſſe von ſolchen *); *drittens*, fortgeſetztes Nieder-

*) Nicht unzweckmäſsig wird hier das Folgende ſtehen, welches öffentliche Blätter aus den „*Bemerkungen über die Wälder und die Alpen des Berneriſchen Hochgebirges, von* Karl Kaſthofer, *Oberförſter zu Bern, München* 1816," entlehnt haben. „Von den Waldbäumen fand Hr. Kaſthofer die majeſtätiſche Nachbarin der Gletſcher *Pinus cembra* bis zu einer Höhe von 6550 pariſ. Fuſs über dem Meere grünend, bis zu 3 Fuſs im Durchmeſſer bei 60 Fuſs Höhe. Die *Lerchenbäume* (*Pinus Larix*) ſind ſchon vom Berniſchen Gebirge verſchwunden. Die *Rothtanne* (*Pinus picea*) ſteigt am Berniſchen Hochgebirge bis zu Höhen von 6200, die *Weiſstanne* (*Pinus abies*) bis zu Höhen von ungefähr 5500 Fuſs über dem Meere hinauf. Eben ſo hoch die *Birke* (*Betula alba*) die weiſse *Erle* (*Betula alnus in-*

ſteigen oder Senken der Schneegränze; *viertens*, zunehmendes Vorrücken der Gletſcher in verſchiedenen Gegenden der Schweiz. Die Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes ſowohl für die Phyſik unſerer Erde, als für das in der Schweiz ſo bedeutende Gewerbe der Viehzucht, veranlaſst die Geſellſchaft ihn zum Gegenſtand folgender Preisaufgabe zu machen:

*Iſt es wahr, daſs unſere höheren Alpen ſeit einer Reihe von Jahren verwildern?*

Da dieſe Frage nur durch Thatſachen entſchieden werden kann, ſo wünſcht die Geſellſchaft: *erſtens*, eine umfaſſende und möglichſt vollſtändige Zuſammenſtellung aller der ältern und neuern Zeugniſſe, welche für die Verödung und Verlaſſung der ehemaligen *Weideplätze*

*cana*) und die *Eſche* (*Fraxinus excelſior*) finden ſich aber nur bis zu Höhen von 4100 Fuſs, die *Buche*, die *Eiche* (*Quercus robur ſeſſile*) nur bis zu Höhen von 3500 Fuſs, dagegen die *Leune* (*Acer platanoides*) bis zu Höhen von 4000, und der *Ahorn* (*Acer pſeudoplatanus*) ſelbſt bis zu Höhen von 4500 Fuſs hinauf. — Ueber dem *Grimſel Hoſpitium*, in 6300 Fuſs Höhe über dem Meere, wo einige Quadratmeilen umher jetzt alles Pflanzenleben ausgeſtorben zu ſeyn ſcheint, wurden vor Kurzem unter torfartigem Boden Reſte ſtarker Arvenſtämme ausgegraben. — Auf dem ganzen gegen Mittag gewandten Bergabhang am *Brienzerſee*, vom Angſtmattenhorn bis an den Brunigberg, 4 Stunden lang, ſterben die Rothtannen ſchon in 5000 Fuſs Höhe ab, und iſt jetzt dieſes die höchſte Gränze des Holzwuchſes, indeſs man hier noch 1000 höher, z. B. auf der Roſchalp, Stöcke alter

n den Hochalpen anzufinden ſind; *zweitens*, eine ſtrenge, kritiſche Prüfung ihrer Glaubwürdigkeit; *drittens*, die genaue Unterſcheidung derjenigen Fälle, wo die Weiden durch andere Urſachen als die Kälte, z. B. durch Verwitterung der über ihnen ſtehenden Felsmaſſen, oder durch zufällige Ereigniſſe, wie Verſchüttungen von Bergfällen und Schneelauwinen, unwirthbar geworden ſind; *viertens*, Aufzählung und Prüfung der hiſtoriſchen ſowohl als natürlichen Zeugniſſe von ehemaligem *Baumwuchs* in ungewöhnlichen Höhen, mit Berückſichtigung der Urſachen, welche öfters auch in viel tiefern Gegenden dem Nachwachſen und Wiederaufkommen vormaliger Waldungen und Baumpflanzungen entgegen wirkten; *fünftens*, eine möglichſt reichhaltige Sammlung von

Stämme von 1 Fuſs Durchmeſſer vermodernd gefunden hat. Mehrere von Hrn. Kaſthofer hier unternommene Verſuche, Holz anzuſäen, miſslangen, wegen des gänzlichen Mangels alter ſchützender Stämme. Faſt in jedem Bergdorf hört man, daſs Obſtbaumarten, die ehemals mit Erfolg auf ihren Wieſen gepflanzt wurden, jetzt auf ihnen nicht mehr gedeihen wollen. Auch an der zunehmenden Dürre der Sommer in dem Berner Gebirge, iſt die immer weiter um ſich greifende Entblöſsung des Hochgebirges von Waldungen Schuld. Auf den Alpen wird immer mehr über Trockniſs der Sommer und ſteigende Unfruchtbarkeit geklagt. Gerade ſo bemerkte man in Nordamerika in den neuen Staaten Kentuki und Tenneſſi, daſs ſeit das Land durch Ausrotten der Wälder zu ſehr von Bäumen entblöſst worden, dort viele Quellen verſiegt und Regen ſeltner geworden ſind."

*Gilbert.*

Nachrichten und Beobachtungen über die Höhe der *Schneegränze*, und die Vertreibung des Viehes aus den Hochalpen in verſchiedenen Jahren; *ſechſtens* endlich, eine unpartheiiſche Zuſammenſtellung mehrjähriger Beobachtungen über das *theilweiſe Vorrücken* und *Zurücktreten der Gletſcher* in den Querthälern, und über das Anſetzen und Verſchwinden derſelben auf den Höhen, und Aufſuchung und Beſtimmung der hier und da durch die vorgeſchobenen Felstrümmer kenntlichen, ehemaligen tiefern Gränzen verſchiedener Gletſcher. Sollten alle dieſe Beobachtungen und Unterſuchungen noch durch zuverläſſige Angaben aus den benachbarten Hochgebirgen *Savoyens* und *Tyrols* vermehrt werden können, ſo würde dieſes einer gründlichen Entſcheidung der Hauptfrage ſehr beförderlich ſeyn.

Die Preisſchriften müſſen in lateiniſcher, deutſcher oder franzöſiſcher Sprache abgefaſst, und von einem den Denkſpruch der Abhandlung und verſiegelt den Namen des Verfaſſers enthaltenden Zettel begleitet ſeyn, und *vor dem 1. Januar 1820* an den Präſidenten der allgem. Geſellſchaft Schweiz. Naturforſcher eingeſandt werden. Die in der allgemeinen Verſammlung im Jahr 1819 zu ernennende Prüfungs-Committé, wird ihre Anträge wegen der Preisertheilung in der allgemeinen Verſammlung auf das Jahr 1820 machen. Der *Preis* iſt 600, das Acceſſit 300 Schweizer (900 und 450 franzöſ.) Franken.

---

S. 129 Zeile 6, ſetze man *Fig. 25* ſtatt Fig. 21, und S. 150 Z. 1 v. u. *Fig. 26* ſtatt Fig. 22.

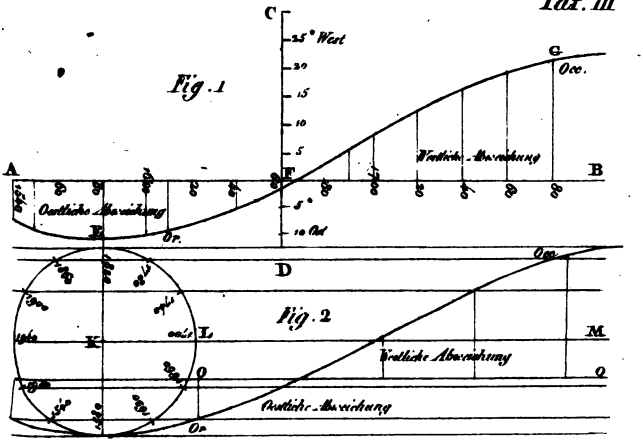


Fig. 1
C
25° West
20
15
10
5
0
5°
10 Ost
G
Occ.
A
B
F
Westliche Abweichung
Oestliche Abweichung
E
Or.
D
Fig. 2
K
L
M
O
Q
Westliche Abweichung
Oestliche Abweichung
Or.

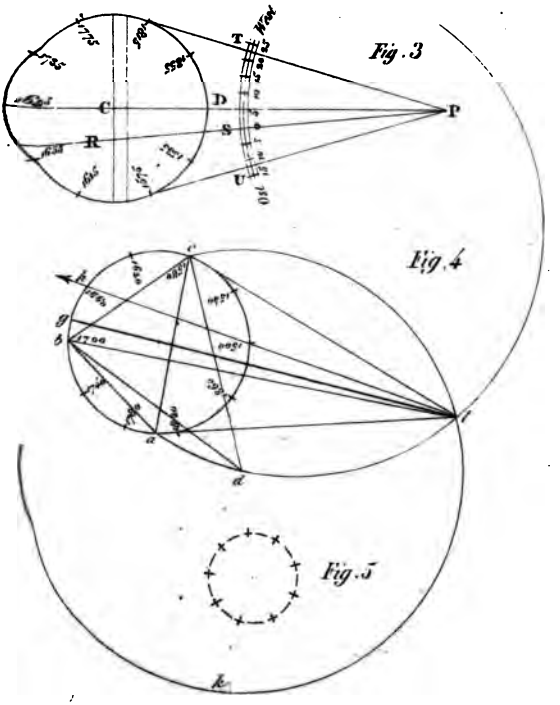
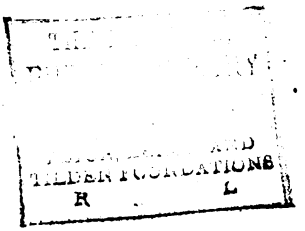


Fig. 3
T
West
C
D
P
R
S
U
Ost
Fig. 4
Fig. 5


AND
R L

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, DRITTES STÜCK.

## I.

Ueber

*die Kunſt, verwelkte Blumen wieder zu beleben,*

von

A. VOGEL, Mitgl. der Kön. Baier. Akad. d. Wiſſ. in München.

Schon vor langer Zeit hat man die Bemerkung gemacht, daſs die warmen Mineral-Quellen *Gaſteins* in Oeſtreich, die Eigenſchaft beſitzen, den zum Theil verwelkten Blumen, welche in das warme Waſſer getaucht werden, ein ſchönes und friſches Anſehen wieder zu geben.

Obgleich dieſe Thatſache von Augenzeugen erzählt und in verſchiedenen Werken hiſtoriſchen

Inhalts angezeigt war *), ſo wurde ſie doch von vielen Perſonen bezweifelt und für Täuſchung gehalten. Andere glaubten, daſs dieſe Kraft die verwelkten Blumen in ihren Stand der Schönheit wieder zu verſetzen, dem Gaſteiner Waſſer ausſchlieſslich angehöre, und daſs der Grund davon in den aufgelöſten Beſtandtheilen des Waſſers zu ſuchen ſey. Nun tritt aber der Fall ein, daſs die Wirkung des kochenden Waſſers überhaupt auf Blumen in den neueſten Engliſchen und Franzöſiſchen Zeitſchriften **) als eine intereſſante Entdeckung in der Pflanzen-Phyſiologie mitgetheilt wird, wo-

*) Weſtenrieder's Beiträge zur Geſchichte. B. 10 S. 360.

**) Thomſon's *Annals of Philoſ.* B. 11 S. 72, überſetzt in den *Annales de Chimie et de Phyſique* B. 8 S. 176. *Vogel.* — [Hier die ganze Notiz aus Thomſon's Zeitſchrift: „*Wirkung heiſsen Waſſers auf Blumen.* Die folgende Thatſache findet ſich, ſo viel wir wiſſen, noch in keinem gedruckten Werke, ſo intereſſant ſie auch für Pflanzen-Phyſiologie und für Freunde der Blumen iſt. Die mehrſten Blumen fangen an zu welken, wenn man ſie 24 Stunden lang im Waſſer erhalten hat; einige wenige leben wieder auf, wenn man ihnen friſches Waſſer giebt. Dieſes läſst ſich bei allen vollkommen bewirken, (höchſtens einige ſo hinfällige wie der Moha ausgenommen), wenn man brühend *heiſses* Waſſer nimmt, und die Blume ſo tief hinein ſetzt, daſs es ungefähr den dritten Theil des Stengels bedeckt. Während das Waſſer erkaltet, richtet ſich die Blume auf und wird wieder ganz friſch. Man ſchneide dann das gebrühte Ende des Stengels ab und ſetze ſie in friſches kaltes Waſſer. *Probatum eſt.*" *Gilbert.*]

durch das Phänomen mehr den Charakter der Gewifsheit erhält, und in das Reich wiffenfchaftlicher Forfchung gezogen zu werden, fich eignet.

Ich wiederholte den Verfuch, und fand ihn faft wider meine Erwartung auf das vollkommenfte beftätigt. Verfchiedene eben gepflückte Blumen mit ihren Blättern, als rothe und weifse Malven, Glokken, Lamberten, hatten 24 Stunden an der freien Luft gelegen, und einen gleichen Grad von Verwelkung erreicht. Von jeder Art nahm ich zwei. Die eine wurde bis zur Hälfte des Stiels in Waffer aus der Ifar, welches eben zu kochen aufhörte, die andere in kaltes Ifar-Waffer geftellt. Beide Blumen hingen zu Boden, indem die Blätter und die Blumenkrone ziemlich erfchlafft waren. Nach Verlauf von einigen Stunden begann die Blume, welche im heifsen Waffer geftanden hatte, fich aufzurichten und nahm endlich eine ganz fenkrechte Stellung an, die Blätter verloren ihre Runzeln, wurden wieder voll und grün, die Blumen öffneten fich, nahmen ihre natürliche Farbe wieder an, und blieben noch einen Tag frifch. Diejenigen Blumen dagegen, welche in kaltes Waffer getaucht ftanden, hatten faft gar keine merkliche Veränderung erlitten.

Ich konnte die nämliche Wirkung mit chemifch-reinem oder deftillirtem kochendem Waffer hervorbringen; es bewirkte die Herftellung der verwelkten Pflanzen mit eben fo grofser Schnelligkeit.

Ohne es zu unternehmen, eine genügende und

vorwurfsfreie Erklärung von dieſem Phänomen zu geben, deute ich hier nur kurz an, daſs die Wirkung mir darauf zu beruhen ſcheint, daſs die Wärme des heiſsen Waſſers, die während dem Austrocknen oder Verwelken zuſammengeſchrumpften Gefäſse der Pflanze ausdehnt und wieder öffnet. Das nach und nach erkaltete Waſſer dringt in die nun geöffneten Poren ein, und ſteigt noch ein Mal in der Pflanze empor, wodurch die Blumen, ſo wie die Blätter auf einige Tage wieder ins Leben gerufen werden können.

Daſs ſchon die bloſse Wärme, und folglich die Ausdehnung der Gefäſse, eine ſo wohlthatige Wirkung hervorzubringen fähig iſt, geht aus dem Verſuch hervor, daſs, wenn man Blumenſtiele an ein brennendes Licht hält, und ſie gleich darauf in kaltes Waſſer bringt, die Blumen, wie behauptet wird, wieder belebt werden. Ich habe auch dieſen Verſuch wiederholt, und fand auch ihn, obgleich in einem weniger auffallenden Grade beſtätigt. Eine Malven-Blume, welche einen Tag an der Luft gelegen hatte, wurde auf ein Zoll Länge am Ende des Stiels ſo lange über Kohlfeuer gehalten, bis dieſer Theil verkohlt war, worauf ſie ſogleich in kaltes Waſſer gebracht wurde. Die Blume war in einigen Stunden viel friſcher und ſchöner geworden, als eine andere verwelkte Malve, welche ich zu gleicher Zeit, ohne ſie zuvor am Ende des Stiels verkohlt zu haben, in kaltes Waſſer gebracht hatte.

Kolbe erzählt, dafs die neuen Koloniſten auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung es lange Zeit vergebens verſucht hatten, Wein zu bauen; als aber ein Deutſcher das untere Ende des Stiels ins Feuer gebracht habe, ſeyen die Reiſer ohne Ausnahme zur allgemeinen Verwunderung gediehen. Ebenfalls iſt es bekannt, dafs die Weintrauben dem Verderben viel länger widerſtehen, wenn das Ende des Stiels verkohlt iſt.

Ich habe noch verſucht, welchen Erfolg es haben würde, wenn ich die Stiele der verwelkten Blumen eine Zeit lang in Waſſerdampf brächte, und ſie alsdann in kaltes Waſſer ſtellte. Auch hierdurch wurde das Wiederbeleben der Blumen und Blätter einigermafsen bewirkt.

Sind die Blumen ſchon zu ſehr verwelkt oder ganz vertrocknet, und iſt die Pflanze ſchon ſo weit abgeſtorben, dafs ſie dürr wird, ſo ſind alle Verſuche vergebens, ſie auch nur auf eine kurze Zeit ins Leben zurück zu bringen.

Ich habe geglaubt, dieſe Verſuche wiederholen und ins Gedächtniſs zurück rufen zu müſſen, weil ſie für Botaniker und Phyſiologen Intereſſe ſind. Dem Phyſiologen kommt es zu, über Forſchungen dieſer Art tiefer nachzudenken, und die Reſultate, wo möglich, auf die Kultur der Pflanzen anzuwenden.

## II.

### *Notiz über die Vogelbeer-Säure,*

von

A. Vogel, Mitgl. d. Ak. d. Wiſſ. in München.

Es ſind beinahe zwei Jahre verfloſſen, ſeit dem ein Engliſcher Chemiker, Hr. Danovan, im ausgepreſsten Saft der reifen Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia* L.) eine neue Säure, die *Vogelbeer-Säure*, entdeckt hat. Die Eigenthümlichkeit dieſer Säure iſt bald darauf, theils von Vauquelin, theils von Braconnot aus Nancy, beſtätigt worden *). Eine ſo eben erſcheinende Abhandlung des Hrn. Braconnot **) enthält aber Verſuche, welche zu beweiſen ſcheinen, daſs die neuentdeckte Vogelbeer-Säure nichts anders iſt, als eine mehr gereinigte Scheele'ſche *Apfelſäure*, und daſs folglich die Apfelſäure, welche man bisher nur in flüſſiger Geſtalt kannte, blos durch die Verbindung, in der ſie mit

*) Die Säure iſt auch von Barrnel im Obſtwein, und von Baup, einem geſchickhten jungen Pharmaceuten zu Vevay in der Schweiz, in den Kirſchen gefunden worden. *V.*

**) S. *Annales de chimie et de phyſique* B. 8 S. 149. *V.*

einem ſchleimigen Stoffe ſteht, zu kryſtalliſiren gehindert wurde.

In Ermangelung der Vogelbeeren oder Ebreſchbeeren habe ich, um die neue Säure zu erhalten und näher kennen zu lernen, ſie in den ſchwarzen *Weichſeln* und in den *Berberitzen-Beeren* geſucht, und ſie auch in dieſen Früchten gefunden. Zu dem Endzwecke zerquetſchte ich die reifen Weichſeln, preſſte den Saft erſt nach einigen Tagen aus, filtrirte ihn, und vermengte ihn dann ſo lange mit eſſigſaurem Blei, bis keine Trübung mehr entſtand.

Nachdem der bläuliche Niederſchlag hinreichend mit kaltem Waſſer gewaſchen war, wurde er getrocknet, alsdann mit dem 12fachen ſeines Gewichts Waſſer ½ Stunde lang gekocht, und dann die Flüſſigkeit kochend heiſs filtrirt. Schon beim Erkalten bedeckte ſich die beinahe farbenloſe Flüſſigkeit mit einem dünnen Häutchen, und nach Verlauf von 24 Stunden waren ſammtartige Säulen angeſchoſſen. Dieſes Vogelbeerſaure Blei unterſcheidet ſich dadurch ſehr leicht von allen andern Bleiſalzen, daſs es ſchon bei der Temperatur des kochenden Waſſers ſchmelzt, eine weiche terpentinartige Geſtalt annimmt, ſich in Fäden ziehen läſst, und nach dem Erkalten wieder hart wird. Iſt der bläuliche Niederſchlag durch wiederholtes Kochen mit Waſſer erſchöpft, ſo bleibt die Verbindung des rothen Farbeſtoffs mit Bleioxyd zurück, welche unauflöslich in kochendem Waſſer iſt.

haben konnte, mit dem Kalk verbunden, und hatte sich als unauflösliches Salz abgeschieden.

Die braune filtrirte Flüssigkeit (der apfelsaure Kalk), wurde mit essigsaurem Blei versetzt, und der Niederschlag hinreichend mit kaltem Wasser gewaschen. Nachdem das apfelsaure Blei trocken geworden war, liefs ich es mit Wasser kochen, filtrirte die Flüssigkeit noch kochend heifs, und überliefs sie nun sich selbst. Aber es setzten sich in ihr weder gleich nach dem Erkalten, noch nach einer Ruhe von einigen Tagen, Krystalle von sogenanntem Vogelbeersaurem Bleie ab. Es war auch nur eine geringe Menge vom Bleisalz in Auflösung, und dieses fiel endlich als ein gelbes Pulver zu Boden. Durch Behandlung mit Schwefel-Wasserstoffgas erhielt ich aus diesem gelben Niederschlage nicht Vogelbeersäure, sondern die braune unkrystallisirbare Apfelsäure, welche durch Einwirkung einer gelinden Wärme auf sie wohl zersetzt wurde, sich aber nicht sublimirte.

München den 18. November 1818.

*Vogel.*

# III.

## *Ueber die Blitzröhren und ihre Entſtehung,*

von

RL GUSTAV FIEDLER, Dr. Phil., jetzt zu Freiberg im Erzgebirge.

(Nachtrag zu ſeinem Aufſatze über die Blitzröhren in dieſen Annalen J. 1817 St. 2 od. B. 55 S. 121)

Mit Abbildungen auf einer Kupfertafel.

### 1. Veranlaſſung zu dieſem Nachtrage.

ne freundliche, leider unerfüllt gebliebene Aus-
it im Bergweſen zu finden, was ich früher im
neraliſchen Fach zu erſtreben gehofft hatte: ei-
n kleinen, thätigen, angemeſſenen Wirkungs-
eis im Berufsleben, veranlaſste mich im Winter
n 1817 auf 1818 nochmals Göttingen zur letzten
orbereitung zu beſuchen. Dank meinen theuern
hrern daſelbſt für das erneute und unveränderte
ohlwollen. Jetzt war ich wieder der Senne nahe,
d erinnerte mich des Wunſches meines ver-
rten Gönners, des Hrn. Profeſſor Dr. Gilbert,
ſs ich die Zeichnung einer Blitzröhre in ihrem
nzen Zuſammenhange liefern möchte. Ich ent-

[illegible] nach an dem Ende, die Senne noch ein Mal zu besuchen, wurde dort von Herrn Hentzen, dem Entdecker der Blitzröhren, mit gleicher Herzlichkeit wie früher empfangen, und kehrte durch die für Deutsche merkwürdigen Gegenden zurück, welche sich meisterhaft geschildert finden in des Hofmedicus Menken's gründlichem und umfassendem Werke über Pyrmont. *)

Meine Absicht war, eine Blitzröhre an ihrer Geburtsstätte aufzusuchen, und dann eine Ausgrabung der Röhre in ihrer ganzen Ausdehnung zu veranstalten; ob mir dieses glücken würde, das war freilich, bei der wenigen Zeit, die ich darauf wenden konnte, etwas sehr ungewisses. Eine aufgefundene und von mir bis an ihr Ende ausgegrabene Blitzröhre zeigte zu wenig Abwechslung in ihrem Zusammenhange, so dass es nicht der Mühe lohnte, sie zu zeichnen; überdem war sie nur ein von der eigentlichen Blitzröhre abgegangener Ast, und den Hauptstamm konnte ich nicht auffinden,

*) Pyrmont und seine Umgebungen, mit besonderer Hinsicht auf seine Mineralquellen, historisch, geographisch, physikalisch, medicinisch dargestellt von Dr. Karl Theodor Menke, Fürstl. Waldeckschen Brunnenarzt (jetzt Hofmedicus). Mit einer topographisch-petrographischen Charte. Pyrmont, bei Georg Uslar 1818. Ein in jeder Hinsicht interessantes Buch, welches auch eine treffliche Schilderung des historischen und örtlichen der für Deutsche klassischen Gegenden enthält, wo Hermanns Schlacht vorfiel.

*Fiedler.*

da die Stelle ganz vom Winde verweht war. Glücklicher Weiſe erfuhr ich hier, wo ich würde Zeichnungen bekommen können, welche ein zuverläſſiger Augenzeuge, obgleich nur nach dem Augenmaaſse und ungefährer Meſſung, von den beiden merkwürdigen Blitzröhren gemacht habe, die Hr. A. van Converden, zu Rheine im ehemaligen Bisthum Münſter, in einer bedeutenden Länge hat ausgraben laſſen, und von denen ich in meinem Aufſatze S. 142 unter 3. Nachricht gegeben habe.

Ich erhielt dieſe Zeichnungen und liefere ſie hier. Denn daſs keine ſtrenge Meſſung ihnen zum Grunde liegt, thut, wie ich glaube, nichts zur Sache, da es hier nur darauf ankommt, ein deutliches Bild ihres Zuſammenhanges zu geben. Jede neu ausgegrabene Blitzröhre wird ſich doch in ganz verſchiedenen Krümmungen u. ſ. f. darſtellen.

2. Beſchreibung der beiden von Hrn. A. van Converden bei *Rheine* ausgegrabenen und auf Kupfertafel IV abgebildeten Blitzröhren.

(Nachtrag, Gilb. Ann. der Phyſ. 55. B. 2. St. S. 141. 3.)

Fig. 1 ſtellt die von Hrn. A. van Converden, einem eifrigen Liebhaber der Naturwiſſenſchaften zu *Rheine*, im ehemaligen Bisthum Münſter, in der *Bantelge* (einer benachbarten groſsen Heidegegend), an der Südſeite eines 15 bis 16 Fuſs hohen Sandhügels, aber nur bis zu einer Tiefe von etwas mehr als 13 par. Fuſs ausgegrabene Blitzröhre dar.

Der Hauptſtamm theilte ſich in einer Tiefe von etwas mehr als 1 Fuſs in 2 Aeſte, die unter einem Winkel von ungefähr 25° aus einander liefen. Er ſowohl als dieſe beiden Aeſte ſchlängelten ſich, unter einem Winkel von 60°, gegen Norden in den Hügel. Der *weſtliche Aſt* hatte die erſten 7 F. über ſehr unregelmäſsige Krümmungen, dann ging er unter einem rechten Winkel, etwa 2 Zoll horizontal zur Seite, machte nochmals einen rechten Winkel und lief gegen 9 Zoll ganz ſenkrecht hinab, kam hierauf wieder unter einem beinahe rechten Winkel in die verlängerte Richtung des obern Stücks zurück, und ſchlängelte ſich dann in ihr wie vorher in den Sand fort, bis das ſich vorfindende Waſſer hinderte, ihn weiter zu verfolgen. Er zeigte mehrere kleinere abwärts laufende Seitenzweige von 1 bis 6 Zoll Länge. Der *öſtliche Aſt*, der etwas ſtärker war wie der vorige, ſandte ebenfalls mehrere kleinere Seitenzweige aus, unter denen ſich beſonders einer auszeichnete, der gegen 1½ Fuſs faſt ſenkrecht abwärts lief. Auch bei dieſem Aſt hinderte das Waſſer die weitere Ausgrabung *).

Die Seitenwände der Hauptröhre waren vom Tage herein verhältniſsmäſsig nicht bedeutend ſtark

*) Daſs beide Aeſte bis in das Waſſer hineingingen, beweiſt, wie ich ſchon in der Anm. S. 157 des frühern Aufſatzes anführte, daſs das Waſſer, als das Nachgraben geſchah, weniger tief unter der Oberfläche des Sandes ſtand, als es geſtanden haben mochte, da ein durch den Sand herabfahrender Blitzſtrahl dieſe Röhre bildete. *F.*

und ziemlich zerborſten, wurden aber bald (von kaum 1 Fuſs Tiefe an) allmählig immer dicker und blaſiger. Die Hauptröhre ſowohl als die beiden Röhren, in welche ſie ſich theilte, wurden dabei merklich platter. Die innere Oeffnung war vom Tage herein ſternförmig; ſie verengte ſich aber bei zunehmender Dicke der Seitenwände ſo ſehr (bei dem weſtlichen Aſt in etwa 4 Fuſs Tiefe), daſs ſie dann wohl einen halben Fuſs beinahe völlig zuſammengefloſſen war, und hier zeigten ſich die Röhren vorzüglich platt *). Hierauf nahm die Dicke der Seitenwände ganz allmählig wieder ab, es erweiterte ſich die innere Oeffnung nach und nach wieder, und wurde, wie auch die Auſsenſeite der Röhren, abgerundeter, welche letztere bis in dieſe Tiefe vollkommen borkenartig war. Hr. A. van Converden ſchloſs aus der allmähligen Abnahme der Stärke der Röhre von oben nach unten, daſs ihre ganze Länge wohl einige 20 bis 30 Fuſs betragen müſſe.

Ich habe in meinem Aufſatze erzählt, wie nach fernern Nachrichten, die mir in der Senne zugekommrn ſind, der unermüdete Hr. A. van Converden ſpäterhin eben dort noch 3 andere Blitzröhren ausgegraben hat, und zwar am Fuſs deſſelben Sandhügels, faſt in gleicher Fläche mit der übrigen

*) Man vergl. den Durchſchnitt der früher von mir gelieferten Zeichnung einer der ſtärkſten Blitzröhren aus ganz oberer Teufe B. 55 Taf. 4 Fig. 5. P.

Heide, und nur etwa 150 Schritt von der Stelle entfernt, wo er die eben beſchriebenen gefunden hatte. Alle drei befanden ſich in einem Umfange von wenigen Schritten, und waren nach Einem Punkte hingeneigt, hier alſo ohne Zweifel früher in einer Röhre vereinigt geweſen, als über ſie noch eine höhere Schicht Sand lag, den der Wind weit um ſie herum ſehr bedeutnnd weg geweht hatte. Die ſtärkſte unter den dreien, welche hier ausgegraben wurden, iſt in Fig. 2 abgebildet.

Auch ſie ſpaltete ſich wieder in 2 Aeſte, welche unter einem Winkel von etwa 20° von einander abgingen. Hauptröhre und Aeſte ſenkten ſich unter einem Winkel von 80° nördlich in den Sandhügel. Die beiden Aeſte wurde bis an ihr Ende ausgegraben, da man dieſes erreichte, ehe der Zudrang des Waſſers zu ſtark wurde. Sie hatten beide hier und da kleinere Nebenzweige, die an verſchiedenen Seiten derſelben abwärts nach der Richtung der Röhre ausliefen und unter denen zwei bis über 1½ Fuſs lang waren. Ueberdem gingen einige Nebenzweige in entgegengeſetzter Richtung aus, alſo aufwärts nach der Oberfläche der Erde zu, ſie waren aber nur 1 bis höchſtens 2 Zoll lang, alſo bei weitem kürzer als die ſich herunter ſenkenden Zweige. Die Aufsenſeite, die innere Oeffnung und die Seitenwände dieſer Blitzröhre verhielten ſich vom Tage herein auf eine ganz ähnliche Weiſe wie bei der vorigen. Je tiefer deſto mehr rundeten ſich Aufsenſeiten und Oeffnung ab. Nachdem ſich die

Röhre in zwei Aeſte getheilt hatte, zeigten beide das Merkwürdige, daſs faſt bis an ihre Enden herab, ſtets auf ein gröſseres oder kleineres Stück ziemlich abgerundeter und dünner Röhre, borkenartige 4 bis 5 Zoll lange Knoten folgten, deren Dicke, je tiefer ſie ſich fanden, deſto mehr abnahm *); dabei wurden ſie ſehr platt und waren ziemlich breit. Die gröſste Länge dieſer ausgegrabenen Blitzröhre betrug etwas über 15 par. Fuſs. Sie endigte ſich ſpitz (wie der Seitenaſt an Fig. 1 auf Taf. 3 des frühern Aufſatzes) und waren zuletzt noch dünner, als eine Feder aus dem Flügel einer Krähe. Ihre letzten Enden liefen mehrere Fuſs durch bedeutend naſſen Sand **).

*) Ich beſitze ſelbſt ein Paar ſolche *Knoten*, die ich in der Senne, nicht in der Bantelge gefunden habe. Dieſe Knotenbildung kömmt alſo öfters vor, und war nicht ausſchlieſslich dieſer Röhre eigen. Die Röhre geht durch den Knoten durch, oft durch die Mitte deſſelben, meiſt aber nur an einer Seite, und iſt dann in ihrem Fortgange ſchon an der daſelbſt erhabnern, abgerundetern Aufsenfläche leicht zu bemerken. Sie bildet innen mehrere der Geſtalt des Knotens entſprechende Höhlungen; die äuſserſten borkenartigen Theile ſind hier noch in gröſserm Maaſse zuſammengeſchmolzen, als bei den Blitzröhren mit borkenartigen Aufsenflächen. Ich hätte lieber anſtatt Knoten den Ausdruck *Knorren* gebraucht, wäre das letztere Wort gebräuchlicher. *F.*

**) Ihre beiden äuſserſten Endſpitzen ſcheinen gegen 6 Fuſs von einander entfernt geweſen zu ſeyn. *F.*

weggetrieben werden) giebt, darf man aber ja nicht hoffen in der Nähe eben ſo viel Blitzröhren an ihrer Geburtsſtätte auffinden zu können, als man verſchiedenartige Stücke fand. Nicht nur die beiden eben erwähnten Ausgrabungen, ſondern auch die bei *Drigg* in Cumberland zeigen, daſs ſich die Röhren in ihrem ganzen Zuſammenhange, im Aeuſsern und Innern nicht überall gleich verhalten. Hielte man nun, ohne dieſe Erfahrung, dafür, daſs jedes aufgefundene verſchiedenartig ausſehende Stück zu einer beſondern Blitzröhre gehöre, ſo würde man ſich ſehr täuſchen, und unrichtige Folgerungen über die Anzahl derſelben ziehen.

4. Findet man beim Nachſuchen in einem Umkreis von einigen Ellen mehr als Eine Blitzröhre an ihrer Geburtsſtätte, ſo darf man nicht jede derſelben ſogleich als eine für ſich beſtehende betrachten. Vielmehr wird man meiſtens mit mehr Wahrſcheinlichkeit annehmen müſſen, daſs ſie zu Einem Hauptſtamm vereinigt waren, wenn ſie auch nicht beim erſten Augenſchein gegen einander geneigt zu ſeyn ſcheinen ſollten, wie dieſes z. B. gleich bei Fig. 1 der Fall geweſen ſeyn würde, wenn, als man ſie fand, die obere Hälfte derſelben zugleich mit dem ſie umſchlieſsenden Sande vom Winde bis zu der Stelle fortgeführt geweſen wäre, wo ihr weſtlicher Aſt einen rechten Winkel macht. Es ſind mir ſolche von der Hauptrichtung, an welche man ſich allein zu halten hat, gänzlich und noch bei weitem mehr abweichende Krümmungen an Blitzröh-

ren mehrere bekannt, und ſie werden ſich ſicher noch öfterer finden.

### 4. Neue Fundorte.

Meinem letztern Aufenthalt in Göttingen folgte eine Berg- und Hütten-männiſche Harzreiſe. Auf ihr beſuchte ich von Blankenburg aus, nicht ohne Erwartung einer Ausbeute an Blitzröhren, den *Regenſtein* (Reinſtein), eine herrliche Ruine eines alten, gröſstentheils im Felſen (Quaderſandſtein) ſelbſt ausgehauenen Raubſchloſſes. Vor des Raubgrafen Felſenhöhle ſtehend, überſchauete ich die unter dem Regenſteine nördlich und nordöſtlich befindliche Sandgegend, um die Lokalverhältniſſe möglichſt aufzufaſſen, und wählte mir von hier aus die Punkte dieſer Sandgegend aus, die ich durchſuchen wollte. Lange blieb, nachdem ich zu ihnen herabgeſtiegen war, mein Bemühen vergeblich, bis ich endlich doch an einer Stelle, die den Fundorten in der Senne am ähnlichſten war, ein etwas über 1 Zoll langes, von ſeiner Geburtsſtätte getrenntes Stück Blitzröhre fand. Es iſt 1 Linie dick, und kommt übrigens dem in meiner Abhandlung unter Fig. 4 abgebildeten Stücke ganz nahe, nur daſs es bei weitem milchweiſser, durchſcheinender und ſchöner iſt, als ich je eins ſah. Hr. Geisler, Mineralienhändler in Göttingen, den ich in Blankenburg traf, war dabei zugegen. Das Stück verwahre ich noch in meiner Mineralien-Sammlung. Die Geburtsſtätte war, ungeachtet wir bis an den

den, beſtehen, älter ſeyen, als der ſie umſchlieſſende Sand, oder nicht.

Ferner iſt wohl gewiſs, daſs der Sand jener Gegenden, nicht *als Sand* an derſelben Stelle, wo wir ihn jetzt erblicken, gebildet wurde. Wie ſollten aber dieſe glaſigen, in ihrer Länge ſo zerbrechlichen, von einer Anzahl von Querſprüngen durchſetzten Röhren, die ſich uns überall, wo man ſie an ihrer Geburtsſtätte entdeckt, nicht in einzelnen Stücken im Sande zerſtreut, ſondern im genaueſten Zuſammenhang zeigen (ſiehe die Zeichnungen) dahin, wo man ſie jetzt findet, gekommen und vom Sande umlagert worden ſeyn?

Daſs aber ein groſser Theil, ja vielleicht der gröſste Theil, derſelben aus jenen Zeiten herrühren kann, wo die *Germania* noch *sylvis et paluſtribus horrida* war, iſt leicht möglich. Daſs jedoch beim nächſten über der Senne ſchwebenden Gewitter eine neue Blitzröhre gebildet werden könne, darf man mit groſser phyſikaliſcher Wahrſcheinlichkeit erwarten. Und will man nicht ſelbſt in jenen Sandgegenden zwei Fälle beobachtet haben, wo der Blitz ſolche Röhren bildete (ſiehe S. 156 Anmerk. des frühern Aufſatzes). Selbſt ſehr verunſtalteten naturhiſtoriſchen Sagen liegt ſtets eine naturhiſtoriſche Wahrheit zu Grunde, wenn man nur ſo glücklich iſt, ſie zu enthüllen; warum ſollte man aber an jenen beiden Nachrichten zweifeln und ſie unwahrſcheinlich finden, da man die Entſtehung der

sogenannten Blitzröhren durch den Blitz mit triftigen Gründen der Phyſik belegen kann (ſiehe meinen ältern Aufſatz Seite 157 bis 161).

Und iſt es nicht authentiſch, daſs in England Quarzſand durch den Blitz zu mehrern länglichen hohlen Körpern zuſammen geſchmolzen wurde (ſiehe S. 154 und 155 des frühern Aufſatzes)? Und war dieſes Schmelzprodukt nicht etwas den Blitzröhren vollkommen ähnliches? Denn daſs ſich nicht eine lange zuſammenhängende Röhre bildete, thut nichts zur Sache; es waren doch röhrenförmige vom Blitz geſchmolzene Körper entſtanden. In der Senne, der Bantelge und ähnlichen ausgedehnten Sandflächen iſt der Sand gleichförmig; an dem erwähnten Ort in England waren dagegen die Lokalverhältniſſe anders, und ſcheint die oberſte Erdbedeckung mehr aus loſem Quarzgeröll beſtanden zu haben. Und dann wurde ja in dem eben erwähnten Fall die Ausgrabung nicht ſo weit getrieben, bis alle Spur des Blitzes aufhörte.

Freiberg im Januar 1819.

*K. G. Fiedler*, Doktor,
aus Bautzen in der Oberlauſitz.

# IV.

## *Noch einiges von den Blitzröhren,*

von

GILBERT.

### ichleſiſche Blitzröhren aus dem Fürſtenthum Oels, in dem Königl. Mineralienkabinet zu Dresden.

r etwa anderthalb Jahren wurde mir durch die orkommende Güte des Hrn. Hofrath Treutler, dem Königl. Mineralienkabinet in Dresden vor- t, das Vergnügen, dieſe an ausgezeichneten und nen Stücken reiche Sammlung im Einzelnen mit ſe durchzuſehen. Unter dem Kieſelſinter lagen inem Pappkäſtchen vier Stücke, die mir gleich dem erſten Anblick durch ihre groſse Aehnlich- mit den Stücken von Blitzröhren, welche ich Hrn. Dr. Fiedler erhalten hatte, auffielen. Bei auerer Unterſuchung ergab ſich, daſs ſie mit ſen in allen Merkmalen ſo genau übereinſtimm- , daſs kein Zweifel daran bleiben konnte, daſs zu einerlei Art von Körpern mit den Blitzröh- der Paderborner Senne gehörten, welches Hrn. frath Treutler, der noch nicht Gelegenheit ge- t hatte, Blitzröhren aus der Senne zu ſehen, an-

genehm überraſchte. Das ſtärkſte, vorzüglich knorrige Bruchſtück mochte gegen 1½ Zoll im gröſsten Durchmeſſer haben, die andern waren dünner, von ½ bis 1 Zoll Durchmeſſer, alle inwendig emailleartig geſchmelzt, äuſserlich aus zuſammen gefritteten Sandkörnern beſtehend, und glichen den von Hrn. D. Fiedler in B. 55 auf Taf. 3 u. 4 in Fig. 1, 2 u. 5 abgebildeten Blitzröhren. Wir fanden in dem Käſtchen folgende, von dem vorigen Inſpektor der Sammlung, dem Dr. Titius geſchriebene Etikette: „iſt von Rivinus Maſſliſche *Oſteokolla* benannt, v. Ludwig de terris p. 82 No. IV 1.“

Das hier citirte Werk hat die Erden in der Königl. Mineralienſammlung zu Dresden zum Gegenſtande *), und iſt auf höhern Auftrag verfaſst und auf Königl. Koſten mit Kupfern verſehen worden. Der damalige Inſpektor des Mineralienkabinets Heucher hatte Ludwig, der ein guter Botaniker aber kein Mineralog war, vermocht, dieſe Beſchreibung aller merkwürdigen Erden der Sammlung zu übernehmen; damals fehlten aber faſt noch alle chemiſche Unterſuchungen, auf welche unſere wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe von den Erden ſich gründen, und ſo viel Mühe ſich Ludwig auch offenbar während der ſechs Jahre, die er mit dem Werke zugebracht, gegeben hat, ſo iſt doch jetzt

*) Der Titel iſt: *Terrae Muſei Regii Dresdenſis, quas digeſſit, deſcripſit, illuſtravit* Dr. Chriſt. Gottlieb Ludwig; *accedunt terrarum ſigillatarum figurae.* Lipſ. 1749. fol.

von ſeiner Arbeit faſt nichts mehr brauchbar. Er ſtellte die erdartigen Mineralien unter 18 Geſchlechter; unter das erſte dieſer Geſchlechter, *Morochtus*, als vierte Gattung, die damals officinelle ſogenannte *Oſteocolla* *); und unter den Tuff (Oſteocolla) von Maſſel in Schleſien, die an demſelben Orte gefundenen Blitzröhren der Königl. Sammlung, als eine verglaſete Oſteocolla. „Hieher, ſagt er, (nämlich zur Oſteocolla von Maſſel in Schleſien,) rechne ich auch eine mit Säuren nicht

*) Diejenigen der ächten Erden, (*genuinae*, den *dubiis* und *ſpuriis* entgegengeſetzt), welche *mager* und *weich* ſind, ſollen nach Ludwig das erſte Geſchlecht, *Morochtus* der Alten, ausmachen, welches hauptſächlich in Höhlen vorkomme, oder aus ihnen durch Waſſer herausgeſchwemmt und dann abgeſetzt werde (alſo Mondmilch, weicher zerreiblicher Tuff, Sinter u. d.) Die vierte Gattung wird charakteriſirt: *Morochtus cylindraceus, arenoſus, cum acidis effervescens*; beſtehend vorzüglich aus der ſogenannten *Oſteocolla*, welche in mehr oder weniger äſtigen Concretionen vorkomme, bald als erdiges Mark einer ſteinigen Subſtanz, bald an der äuſsern Fläche derſelben hängend, bald allein in Geſtalt hohler oder maſſiver Cylinder. Die erſte angeführte Art iſt: *Oſteocolla Maslenſis, quae foſſile arborescens Maslenſe Dav. Leonh. Hermanni*, und dabei wird auf deſſen *Maslographia Sileſiaca*, Briegae 1711 q. Pars 2, c. 3 p. 189 verwieſen. Die Beſchreibung der erſten von vier Varietäten Maſſel'ſcher Oſteocolla lautet: *Gleba elegans, crassa, nucleum fungoſum, a radice tuſſilaginis forte provenientem, continens, terra copioſa, et cruſta denſa lapidea, arenoſa, tuberculata inducta.*

brauſende Concretion, welche Rivinus verglaſete Maillefche Oſteocolla nennt. Sie iſt ein unregelmäſsiger, zuſammengedrückter Cylinder, deſſen Höhlung, weil die Concretion durch Feuer verändert worden, innerlich mit einer glaſigen Rinde überzogen iſt, an der von aufsen eine ſandige Rinde klebt" *).

Blitzröhren ſind alſo ſchon weit früher gefunden und in Mineralienſammlungen aufgenommen worden, als man das bisher glaubte, man miſskannte aber damals ihre Natur. Hrn. Hentzen gebührt der Ruhm ſie in den neuern Zeiten in der Paderborner Senne wieder gefunden, und in ihnen zuerſt ein Erzeugnifs des Blitzes geahnet, Hrn. Dr. Fiedler aber die Ehre, dieſen Urſprung zuerſt vollſtändig bewieſen zu haben. Wahrſcheinlich liegen auch in andern alten Mineralienkabinetten

*) *Huc refero glebam, quae cum acidis non effervescit, et Rivino (Diſſ. ſiſtens tentamina circa terras medicales* Lipſ. 1728) *oſteocolla Maslenſis vitrificata dicta fuit. Siſtit cylindrum irregularem atque depreſſum, cujus cavum, quod igne mutata fuit gleba, intus cruſta vitrea obductum deprehenditur, exterius cruſta arenoſa adhaeret.* Der damalige berühmte Leipziger Profeſſor der Medicin Rivinus hatte einen Theil dieſer Erden geſammelt, und wollte ſie beſchreiben; ſeine Sammlungen und Papiere kaufte der König. Wenigſtens ſcheint alſo Rivinus die Blitzröhren zugleich mit den andern erdigen und ſandigen cylindriſchen Concretionen, die er als *Oſteocolla Maslenſis* beſchreibt, aus Schleſien erhalten zu haben.

Blitzröhren unter der ehemals ſogenannten *Oſteocolla* verborgen. Maſſel in Schleſien endlich ſcheint den Fundorten von Blitzröhren beizufügen zu ſeyn.

2. Erſte Ausgrabung von Blitzröhren aus Sandbergen, durch den Prediger Hermann zu Maſſel in Schleſien.

Nachdem das vorige geſchrieben war, erhielt ich das angeführte Buch: „*Maslographia* oder Beſchreibung des ſchleſiſchen Maſſel im Fürſtenthum Oels [4 Meilen von Breslau] mit ſeinen Schauwürdigkeiten . . . . . von Leonh. David Hermann, Pfarrer zu Maſſel. Brieg 1711 q.“ und überzeugte mich aus demſelben, daſs der gelehrte und geſchente ſchleſiſche Landprediger Hermann zu Maſſel, ſchon im Anfang des vorigen Jahrhunderts, Blitzröhren bis zu anſehnlichen Tiefen in den dortigen Sandhügeln ausgegraben, ſie ſchon in Kupfern zwar roh aber doch kenntlich abgebildet, und ſie ganz gut beſchrieben hat, iſt ihm gleich begegnet, was jetzt täglich vorkömmt, daſs vorgefaſste irrige Meinung und Wahrnehmung bei dem Beſchreiben oft nicht unterſchieden werden. Der Profeſſor Rivinus ſtand mit ihm, wie aus dem Buche erhellt, in Briefwechſel. Es iſt daher keinem Zweifel unterworfen, daſs die Blitzröhren in der Königl. Mineralienſammlung in Dresden wirklich ſchleſiſche, zu Maſſel von dem Pfarrer Hermann gefundene oder ausgegrabene ſind, von denen er

es ſich freilich noch nicht ahnen lieſs, daſs der Blitz ſie im Sande gebildet habe.

Ich hoffe daher meine Leſer zu verbinden, wenn ich das hierher gehörige aus dem nicht unmerkwürdigen Buche ausziehe.

Dicht neben dem Dorf *Maſſel* lag ſonſt ein Sandhügel, *Töppel*-(Töpfe-) *Berg* genannt, „und iſt heut zu Tage mehr eine Pläne oder Thal, als ein Berg zu nennen, (ſchrieb der Paſtor Hermann ſchon im J. 1711) weil der Wind *) ihn ziemlich bis auf zwei Spitzen der Erde gleich gemacht und auf einen andern Ort geworfen hat.“ Die Länge deſſelben von einer Spitze zur andern betrug damals etliche tauſend, die Breite etliche hundert Schritte. Er war vor der chriſtlichen Zeit ein Begräbnilsplatz, und man hat in ihm Urnen mit Aſche und Knochen, Streitäxten, metallenen Geräthſchaften, Münzen u. d. in groſser Menge gefunden, nachdem der Wind (ſchon im 16ten Jahrhundert) die erſten Urnen entblöſst hatte. Dieſer Hügel iſt es, auf welchem die erſten Blitzröhren, von denen wir Nachricht haben, von dem Prediger Hermann gefunden worden ſind, wie er das in ſeinen Maſſelſchen Schauwürdigkeiten im 3ten Kapitel des 2ten Theils („von der *terra ſigillata*, dem *Bolo* und

*) Nachdem er von Köhlern, wie man ſagte, ſeines Raſens beraubt worden, oder der Wald umher ſehr licht geworden war.

ndern *Oſteocollis*, in und auſser dem Waſſer“)*)
ſolgendermaſsen erzählt.

*) Das 2te Kapitel iſt überſchrieben: „Von dem *foſſile arborescente* oder ſogenannten *Beinbruch* zu Maſſel und anderswo.“ Daſs es dort incruſtirende Gewäſſer giebt, erhellt aus dem, was Hermann in Kap. 3 von der ſogenannten Waſſer-Oſteocolla anführt: „Es iſt ein ſehr artiges Gewächs, beſteht aus lauter durcheinander gewachſenen Röhren, wurde in dem Waſſergraben unter den Conchiten gefunden.“ Es ſieht dem foſſili arborescente ſehr gleich, iſt nur feſter und nicht ſo zerbrechlich als dieſes, das im Sande gegraben wird. „Ein guter Freund hält es vor einen Tophum, mit welchem das Vegetabile belaufen und incruſtirt wird,“ wie der Tuff zu Königslutter und zu Tennſtädt in Thüringen. — Wahrſcheinlich ſteigt das incruſtirende Gewäſſer zwiſchen dem Sande und längs der Wurzeln in den Sandhügeln wie in Haarröhrchen auf, und ſetzt Kalktheilchen, in ſich verzweigenden Geſtalten ab, ſo daſs eine lebhafte Einbildungskraft ein baumartiges Gewächs darin ſehen kann. „Das Gewächs an ſich ſelbſt, heiſst es bei Hermann, iſt weiſs und gelinde, wie eine Kreide, . . . mit Sand vermengt, . . . wächſt Klumpenweiſe über einen Haufen, . . oder in Geſtalt eines Baumes, der Stock, Stamm, Wurzeln, mehrmals übereinander ſich ausbreitende Ramificationen, Aeſte oder Röhren, Rinde, Mark und Baſt hat; der Stamm geht perpendikulär 12 und mehr Fuſs in die Tiefe des Sandbergs, zuweilen ein oder zwei Arme dick, die oberſten Röhren aber ſind oft nur ein Federkiel dick, und ſtehen manchmal wie Korallenzinken aus dem Sande hervor; es iſt ſo weich, daſs es zerbricht, wenn man auch nur mit einem Finger daran ſtöſst. . . Es hat ſowohl beim innerlichen als äuſserlichen Gebrauche ſolche Kraft, daſs es wie andere *terra ſigillata* auch *Praecipitantia*, nämlich Hirſchhorn, Krebsaugen, Korallen, im Noth-

Durchſcheinigkeit nahe kommen, und daſs auch die vorſtehenden Ecken der Körnchen wie abgeſchmolzen ausſehen, und der Ecken beraubt ſind. Sie geben, wenn man ſie fallen läſst, einen hellen Ton von ſich wie Glas. . . .

4. Urſprung der Blitzröhren.

Dr. Clarke, Profeſſor der Mineralogie in Cambridge, hatte in ſeinen öffentlichen Vorleſungen, welche er auf der Univerſität im J. 1816 hielt, geläugnet, daſs die zu *Drigg* in Cumberland aus einem Hügel von Triebſand ausgegrabenen Sandröhren (bekannt durch die von den Secretären der Geologiſchen Geſellſchaft im J. 1814 herausgegebene kleine Schrift: *On the vitreous tubus found near Drigg* etc., *Annal.* B. 55 S. 137 und 144) Erzeugniſſe einer Schmelzung durch einen Blitzſtrahl ſeyn; denn ihre innere Wand ſey ſo wenig eine Verglaſung, als der Hyalit oder der Perlſinter, vielmehr eine dieſen Mineralien ähnliche Concretion. Er brachte ein Stück einer Blitzröhre vor die Flamme des mächtigen Newman'ſchen Gebläſes mit Knallgas; es ſchmelzte ſogleich zu einem Kügelchen reinen durchſichtigen Glaſes, welches Blaſen enthielt, gerade ſo wie Hyalith und Bergkryſtall; und dieſes ſieht er als eine Beſtätigung ſeiner Meinung an. Daſs ſie dieſes nicht ſey, fällt jedoch hinlänglich in die Augen. Die augenblickliche Hitze des Blitzes wirkt im Schmelzen anders, als die

dauernde Gluth der Flamme des Gebläſes. Die Emaillenartige Maſſe, welche die innere Lage der Blitzröhren bildet, enthält ſchon ſolche Bläschen, wie ſie Hr. Clarke nach der Schmelzung wahrnahm, ja an mehreren Stücken, die ich beſitze, ſind dieſe Bläschen an der durch ſie aufgetriebenen Oberfläche geplatzt, und die Maſſe iſt während deſſen erſtarrt; weder Hyalit noch Bergkryſtall zeigen ſo etwas. Endlich iſt jene innere Hülle kein durchſichtiger glasähnlicher Körper wie dieſe Mineralien, ſondern ein undurchſichtiger Emaillenartiger Fluſs.

In der Königl. Mineraliensammlung zu Berlin finden ſich einige merkwürdige Stücke Trapp-Porphyr, welche Hr. von Humboldt bei ſeiner Reiſe in der Mexikaniſchen mit ewigem Schnee bedeckten Cordillere *Nevada de Toluca*, von einem Berggipfel (dem *Pic del Fraile*), welchen er, angelockt durch den ſonderbaren Glanz, mit Lebensgefahr erklimmte, in einer Höhe von 2364 Toiſen abgeſchlagen hat. Hr. Profeſſor Weiſs, unter deſſen thätiger Aufſicht ſich dieſe Sammlung jährlich mehr bereichert und in Anordnung vervollkommnet, hatte die Güte, mich auf ſie aufmerkſam zu machen, als auf einen intereſſanten beſtätigenden Beweis, daſs die in den Senner Sandhügeln gefundenen und vom Dr. Fiedler beſchriebenen und abgebildeten Röhren, wirklich durch den Blitz gebildet ſind. Die ſtellenweiſe verglaſste und glänzende Oberfläche des Trapp-Porphyrs, welche ihren Ur-

ſprung lediglich der Schmelzung durch einen Blitzſtrahl zu verdanken haben kann, hat die gröſste Aehnlichkeit mit der innern emaillenartigen Wand der Blitzröhren (eine bei weitem gröſsere als Hyalit und Bergkryſtall,) und Alle, welche ſeitdem ein kleines Probeſtückchen dieſes Trapp-Porphyrs, zu welchem ich durch Tauſch gelangt bin, neben den Blitzröhren verſchiedener Art in meiner Mineralienſammlung liegend, geſehen haben, urtheilen einſtimmig, daſs beide oberflächliche Emaillenartige Verglaſungen offenbar einerlei Urſprung hätten, und daſs durch den Fund, den wir dem Muthe und dem unermüdlichen Eifer Alexanders von Humboldt verdanken, es auſser Streit geſetzt werde, daſs auch die Sandröhren ein Erzeugniſs des Blitzes ſind. Daſs der zuſammengefrittete Zuſtand der Sandkörner an der äuſsern Oberfläche der Blitzröhren dieſes ebenfalls beſtätige, iſt, ſammt andern Gründen dafür, ſchon von Hrn. Dr. Fiedler gezeigt worden.

Noch einiges von dieſer merkwürdigen Schmelzung durch den Blitz findet man in einem Nachtrage am Ende des gegenwärtigen Stücks.

*Gilbert.*

# V.

## *Ueber die Sprache der Electricitäts-Meſſer,*

von dem
Hofrath PARROT, Profeſſor der Phyſik zu Dorpat.

Im vorigen Jahre habe ich für die Annalen der Phyſik einige Verſuche mit zwei Zamboni'ſchen Säulen und einem Schwung-Hebel, über das Geſetz der electriſchen Abſtoſsung geliefert, deren Reſultate das Coulomb'ſche Geſetz beſtätigten (Annal. Sept.ſtück B. 60 S. 22). Indeſs genügten mir dieſe Reſultate nicht, beſonders nach den Verſuchen des Hrn. Prof. Simon in Berlin mit der iſolirenden Wage. Vielmehr nahm ich mir vor, den Widerſpruch, der zwiſchen den Coulomb'ſchen Verſuchen und den Meinigen einerſeits, und den Simon'ſchen anderer Seits in unſerer Electricitäts-Lehre entſtanden war, zu löſen, ſo wie auch genauer zu erörtern, was wir in quantitativen Rückſichten aus den Angaben unſerer Electrometer uud Condenſatoren ſchlieſsen dürfen, d. h. die Sprache unſerer Electricitäts-Meſſer ſo genau als möglich zu beſtimmen.

| Volta'ſche Säule | | Erſte Zamboni'ſche Säule | | Zweite Zamboni'ſche Säule | |
|---|---|---|---|---|---|
| I | II | I | II | I | II |
| 43 | 4,0 | 43 | 12,0 | 43 | 22,50 |
| 36 | 4,0 | 36 | 12,0 | 36 | 23,15 |
| 30 | 4,1 | 30 | 12,5 | 30 | 24,75 |
| 24 | 4,3 | 24 | 13,5 | 29 | 25,37 |
| 18 | 4,5 | 21 | 13,8 | 28 | 26,45 |
| 12 | 5,3 | 20 | 14,2 | 27 | 27,80 |
| 11 | 5,4 | 19 | 15,0 | 26½ | 29,30 |
| 10 | 5,7 | 18 | 16,0 | 26 | 45,00 |
| 9 | 6,2 | 17 | 18,0 | Dieſe Reihe iſt das Mittel aus 3 Folgen von Verſuchen. | |
| 8 | 7,0 | 16¾ | 27,0 | | |
| 7½ | 13,0 | | | | |

Man ſieht aus dieſen Beobachtungen, daſs, je ſchwächer die Electricität iſt, deſto gröſser die Multiplication der Grade iſt, wenn das Goldblatt anſchlägt. Denn für 4° E iſt die Vergröſserung des Elongations-Winkels 3¼fach; für 12° iſt ſie 2¼fach, und für 22,3° iſt ſie 2fach, ſo daſs die Vervielfachung mit dem Maximum der Annäherung der beweglichen Ableitung ſehr ſchnell wächſt.

Dieſe Vorrichtung kann alſo dazu dienen, kleine Grade von E. gröſser darzuſtellen, und zwar ohne Condenſation, d. h. ohne daſs man nöthig hat, dieſe E. von einer gröſsern Oberfläche zu ſammeln, oder von einem fortwährenden Proceſſe anzuhäufen; ſondern man kann damit jede E. eines electriſirten Körpers vielfach darſtellen. Folgende drei Verſuche zeigen, wie weit dieſe Vervielfältigung für ſehr kleine noch zu beobachtende Elongations-Winkel genen kann. Ich brauchte dazu eine nur noch

hwach wirkende Volta'ſche Säule, wovon ich erſchiedene Schichtungen abtheilte, den Elongaons-Winkel beobachtete, und dann durch Annäern der beweglichen Ableitung bis zum Anſchlaen des Goldblatts multiplicirte.

| Zahl der chichtungen. | Elongations-Winkel. | Diſtanz der Ableitung. | Vergröſserter Winkel. | Coefficient der Vergröſserung |
|---|---|---|---|---|
| 47 | 0,80° | 3,00 | 5,25 | 6,56 |
| 14 | 0,25 | 2,66 | 5,50 | 14,00 |
| 7 | 0,12 | 1,00 | 2,25 | 18,75 |

Es ergiebt ſich hieraus, daſs für eine electriche Spannung von 0,12° an meinem Goldblattlectrometer, welche noch unmittelbar wohl ſichtar iſt, die Annäherung der Ableitung dem urprünglichen Elongations-Winkel 18¾ Mal gröſser nacht.

Ich habe dieſe Multiplicationen ſchon einige lal bei meinem doppelten Condenſator angewandt, nd mit Vergnügen beobachtet, wie das Goldblatt, as nach der condenſatoriſchen Operation ſich nur m eine zweifelhafte Gröſse vom Stabe entfernt atte, ſich bei Annäherung der beweglichen Abeitung, um eine meſsbare Gröſse dem Stabe allmählig bis zum Anſchlagen an der Ableitung näert. Wir beſitzen alſo an dieſer beweglichen Abeitung eine neue electrometriſche Vorrichtung, ie dann noch anſpricht, wenn die condenſatori-

ſchen Apparate ihre ganze Kunſt erſchöpft haben, die man einen *Multiplicator* füglich nennen kann. Der allgemeine Ausdruck für den Multiplications-Coeſſicienten iſt nicht einfach. Ich behalte es mir daher vor, weiterhin dieſen Coefficienten theoretiſch zu beſtimmen und durch mehrere Verſuche zu prüfen.

### Ausmittelung des Repulſions-Geſetzes am Goldblatt-Electrometer.

Es kömmt hier auf die Formel an, welche aus den beobachteten Elongations-Winkeln die Kraft beſtimmt, mit der das Gewicht des Goldblatts gegen die electriſirte ſenkrechte Stange des Electrometers in der Richtung der Chorde drückt. Sie läſst ſich ſehr einfach auf folgende Art ableiten.

Es ſey (Fig. 2) der feſte Stab $CA$, das Goldblatt $CB$, oder der Pendel, deſſen Gewicht wir $= Q$ ſetzen wollen. $CD$ ſey auf der Chorde $AB$ ſenkrecht und durch ſie der Elongations-Winkel $\alpha$ halbirt. Man nehme $BE$ parallel $CA$ und für den Ausdruck des ganzen ſenkrecht wirkenden Gewichts $Q$, und verlängere $CB$ und $AB$, woraus $BEFG$ für das Parallellogramm der Kräfte entſteht, an welchem $BG$ den Druck des Pendels in der Richtung der Chorde vorſtellen kann, den wir $P$ nennen. Wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke $EBF$ und $ACB$ haben wir $EF : BE = AB : AC$, alſo $P : Q = AB : AC$. Setzen wir $CA = 1$, ſo iſt

$P : Q = 2 \sin.\frac{\alpha}{2} : 1$ oder $P = Q \cdot 2 \sin.\frac{\alpha}{2}$. Und da für einerlei Electrometer $Q$ conſtant iſt, ſo iſt $P$ immer im Verhältniſſe von $\sin.\frac{\alpha}{2}$.

Die Verſuche müſſen alſo ausweiſen, wenn man electriſche Kräfte anwendet, von welchen man weiſs, daſs ſie ſich verhalten wie die Zahlen 1, 2, 3, 4 etc., ob dieſe Kräfte das Goldblatt um Winkel heben werden, deren Sinus ihrer Helften ſich wie 1, 2, 3, 4 etc., oder wie irgend eine poſitive oder negative Potenz dieſer Zahlen verhalten.

Ich nahm eine Zamboni'ſche Säule von 800 Schichtungen Gold- und Silber-Papier, und theilte ſie in 8 gleiche Theile, jeden von 100 Schichtungen. Mittelſt einer Stecknadel, die ich ſucceſſiv in die Abtheilungspunkte ſteckte, und mittelſt einer metalliſchen Ableitung mit der Bodenplatte der Säule verbunden hatte, ſchnitt ich die Anzahl von Schichtungen, die ich nicht brauchen wollte, aus dem electriſchen Proceſſe ab, und behielt nur ſo viel für die Verſuche übrig, als ich jedes Mal brauchen wollte. Damals war das Electrometer mit der Ableitungs-Stange verſehen. Ich entfernte ſie aber ſo weit, daſs ich aus den frühern Verſuchen beſtimmt wiſſen konnte, daſs ſie keine merkliche Wirkung auf das Goldblatt bei der höchſten vorkommenden Spannung äuſsern konnte. End-

lich nahm ich an, dafs die electrifche Spannung im directen Verhältniffe der Zahl der Schichtungen fey. Die Beobachtung für die 8 Abtheilungen der Säule gab:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Electr. Kraft | $\frac{8}{8}$ ; | $\frac{7}{8}$ ; | $\frac{6}{8}$ ; | $\frac{5}{8}$ ; | $\frac{4}{8}$ ; | $\frac{3}{8}$ ; | $\frac{2}{8}$ ; | $\frac{1}{8}$ |
| Grade | 14,00; | 12,83; | 10,33; | 8,75; | 7,00; | 5,25; | 3,60; | 1,75 |

Zur Entfcheidung zwifchen dem Gefetze der einfachen Entfernungen und dem des Quadrats der Entfernungen haben wir zu berechnen: *Zuerft* die Sinus der halben Winkel für diefe Beobachtungen; *dann* diefelben Sinus nach dem Verhältniffe der electrifchen Kräfte, ein Mal nach dem Gefetze der erften Potenz, und dann nach dem der zweiten Potenz der Entfernungen. Zu beiden letztern Berechnungen legte ich die erfte Beobachtung zum Grunde, als diejenige, wo der Beobachtungs-Fehler den kleinften aliquoten Theil des Ganzen ausmachen mufs. Ich fügte endlich zu jeder der letzten Berechnungen den Unterfchied gegen die Erfte, welche die Beobachtung unmittelbar geliefert hatte. Daraus ift die folgende Tabelle entftanden. Die *fechfte Columne* derfelben habe ich nach der Formel $x = a \,.\, r^{\frac{k}{K}}$ berechnet, wobei $a = o$, 12136, und $\frac{k}{K}$ die Zähler der erften Columne find.

| Electrische Kraft | Beobachtung: Winkel. Grade | Beobachtung: Sinus der ½ Winkel | Berechneter Sinus des halben Winkels: nach der einfachen Entfernung | Differ. | nach dem Quadrat der Entfernung | Differ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14° 0′ | 0,12186 | 0,12186 | 0,00000 | 0,12186 | 0,00000 |
| | 12 20 | 0,10742 | 0,10661 | +0,00081 | 0,11406 | −0,00664 |
| | 10 20 | 0,09005 | 0,09138 | −0,00133 | 0,10553 | −0,01548 |
| | 8 45 | 0,07628 | 0,07615 | +0,00013 | 0,09627 | −0,01999 |
| | 7 0 | 0,06104 | 0,06092 | +0,00012 | 0,08615 | −0,02511 |
| | 5 15 | 0,04579 | 0,04569 | +0,00010 | 0,07458 | −0,02879 |
| | 3 56 | 0,03141 | 0,03040 | +0,00101 | 0,06093 | −0,02952 |
| | 1 45 | 0,01527 | 0,01523 | +0,00004 | 0,04302 | −0,02775 |

Zu einer andern Zeit ſtellte ich mit der nämlichen Säule, aber mit dem halbkreisförmgen Bogen im Electrometer acht, neue Verſuche an, und erhielt:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grade | 12,80; | 11,10; | 9,50; | 8,00; | 6,33; | 4,75; | 3,25; | 1,60 |
| Electr. Kraft | $\frac{8}{8}$ ; | $\frac{7}{8}$ ; | $\frac{6}{8}$ ; | $\frac{5}{8}$ ; | $\frac{4}{8}$ ; | $\frac{3}{8}$ ; | $\frac{2}{8}$ ; | $\frac{1}{8}$ |

Daraus bildet ſich folgende Tabelle:

| Electrische Kraft | Beobachtung: Winkel. Grade | Beobachtung: Sinus der ½ Winkel | Berechneter Sinus des halben Winkels: nach der einfachen Entfernung | Differ. |
|---|---|---|---|---|
| | 12° 48′ | 0,11146 | 0,11146 | 0,00000 |
| | 11 6 | 0,09671 | 0,09751 | −0,00080 |
| | 9 30 | 0,08280 | 0,08358 | −0,00078 |
| | 8 0 | 0,06975 | 0,06965 | +0,00010 |
| | 6 20 | 0,05524 | 0,05572 | −0,00030 |
| | 4 45 | 0,04144 | 0,04179 | −0,00035 |
| | 3 15 | 0,02836 | 0,02786 | +0,00050 |
| | 1 36 | 0,01396 | 0,01393 | +0,00003 |

Aus den beiden Tabellen ſieht man, daſs die nach der erſten Potenz berechneten Sinus nicht

ganz mit den Sinus der beobachteten Winkel übereinſtimmen. Allein die Fehler (welche auſserdem mit + und — abwechſeln und alſo nur Fehler der Beobachtung andeuten) ſind ſo klein, daſs man ſie füglich als unbedeutend anſehen kann, indem ſie in der erſten Tabelle im Durchſchnitte nicht $\frac{1}{100}$ ausmachen, in der zweiten Tabelle aber noch kleiner ſind. Dagegen ſind die Fehler, wenn man das Quadrat der Entfernungen der Berechnung zum Grunde legt, im Durchſchnitte 57 Mal gröſser. Ich habe die Mühe mir nicht machen wollen, dieſe letztern für die zweite Tabelle zu berechnen, da in dieſer Tabelle die Uebereinſtimmung für das Geſetz der einfachen Potenz ſo groſs iſt. Eine ſo groſse Uebereinſtimmung iſt nur mit der Zamboni'ſchen Säule zu erreichen, weil das Goldblatt ſo lange als man will, feſt ſteht, und deſſen Lage mit Muſse beobachtet werden kann, dagegen bei andern Mitteln der electriſchen Mittheilung das Goldblatt gleich zurückfällt. Die Volta'ſche Säule, welche auch einen feſten Stand des Goldblatts bewirkt, liefert zu wenig Grade, um viele verſchiedene Beobachtungen damit anzuſtellen.

Indeſs ſtellte ich eine Reihe ſolcher Verſuche mit zwei Kleiſtiſchen Flaſchen an, deren Eine, No. 1, 41 Q.Z. Belegung hat, die Andere, No. 2, 66 Q Z. Ich lud nämlich No. 1 und unterſuchte ihre Spannung am Electrometer mittelſt eines ſilbernen Leiters. Dann lud ich No. 2 mit No. 1 und prüfte am Electrometer die Ladung von No. 2. Dieſes Ver

hren wiederholte ich mehrere Male mit verhiedenen Graden der erſten Ladung. Ich erhielt:

No. 1 54°; 45°; 36°; 54°; 24½°; 19½°; 17°; 11½°
No. 2 25 ; 20 ; 16 ; 14 ; 10½ ; 9 ; 8 ; 5

Dadurch waren mir Spannungen gegeben rch Beobachtung, welche in einem aus dem Verältniſs der Belegungsflächen zu berechnenden Verältniſſe ſtehen müſſen, und woran das Geſetz der ectriſchen Thätigkeit ſich prüfen lieſs.

Zur Berechnung nahm ich an, daſs die Laung des Electrometers durch No. 1 dieſer Flaſche einen merklichen Theil ihrer Spannung entzogen abe, (wovon ich mich durch dieſe Verſuche überugte,) und daſs bei der Ladung von No. 2 durch o. 1 die Electricität ſich im Verhältniſſe der Oberächen zwiſchen beiden Flaſchen theilt, ſo daſs zur erechnung der Spannungen von No. 2 der oefficient $\frac{41}{41+66} = 0{,}383$ gebraucht werden könne und müſſe, und zwar in der erſten Potenz wenn as Geſetz der einfachen Entfernungen, oder deſen Quadratwurzel 0,619 wenn das Quadrat der ntfernungen gilt. Denn es ſeyn $K$ und $k$ die Kräfe, $a$ und $x$ die Sinus der halben beobachteten Winel, ſo hat man für den letztern Fall $K : k = a^2 : x^2$, alſo $x = a \sqrt{\frac{k}{K}}$. Es ſind aber $K$ und $k$ hier urch die Zahlen 107 und 41 ausgedrückt. Die Berechnung liefert folgende Tabelle:

Beobachtung

| No. 1 | | No. 2 | |
|---|---|---|---|
| Winkel | Sinus | Winkel | Sinus |
| 54,0° | 0,45399 | 25,0 | 0,21643 |
| 46,0 | 0,38268 | 20,0 | 0,17365 |
| 56,0 | 0,30901 | 16,0 | 0,13917 |
| 34,0 | 0,29237 | 14,0 | 0,12187 |
| 24,5 | 0,21217 | 10,5 | 0,09439 |
| 19,5 | 0,16934 | 9,0 | 0,07845 |
| 17,0 | 0,14781 | 8,0 | 0,06975 |
| 11,5 | 0,10018 | 5,0 | 0,04362 |

| Berechnung für No. 2 | | | | Fehler in aliquoten Theilen für die | |
|---|---|---|---|---|---|
| nach der ersten Potenz | | nach der zweiten Potenz | | erste Potenz | zweite Potenz |
| | Differ. | | Differ. | | |
| 0,17388 | —0,04255 | 0,28402 | +0,06760 | 0,196 | 0,312 |
| 0,14557 | —0,02808 | 0,23689 | +0,06524 | 0,161 | 0,364 |
| 0,11804 | —0,02113 | 0,19127 | +0,05210 | 0,152 | 0,374 |
| 0,11195 | —0,00992 | 0,18093 | +0,05906 | 0,081 | 0,485 |
| 0,08127 | —0,01312 | 0,13125 | +0,05684 | 0,139 | 0,390 |
| 0,06479 | —0,01366 | 0,10480 | +0,02635 | 0,174 | 0,356 |
| 0,05661 | —0,01314 | 0,09149 | +0,02174 | 0,188 | 0,312 |
| 0,03857 | —0,00525 | 0,06201 | +0,01839 | 0,115 | 0,421 |
| | | | Mittel | 0,151 | 0,374 |

Man ſieht aus dieſer Tabelle, daſs die Berechnungen nach der einfachen Potenz nicht ſo genau mit den Beobachtungen übereinſtimmen, als die der andern Verſuche. Der mittlere Fehler beträgt 0,151. Dieſer Fehler iſt aber beinahe 2½ Mal ſo groſs, nämlich 0,374, wenn man das Geſetz des Quadrats der Entfernung zum Grunde legt. Da aber die Fehler nach dem Erſtern Geſetze alle ne-

gativ ſind, ſo beweiſt es, daſs No. 2 in dieſen Verſuchen nicht die ganze Electricität erhalten hat, die es erhalten ſollte, welches bei der immer unvollkommenen Mittheilung wohl zu erwarten war. Da zugleich alle Fehler nach dem zweiten Geſetze poſitiv ſind, ſo folgt daraus, daſs wenn No. 2 ſeine ganze ihm gebührende Electricität bekommen hätte, hier die Fehler noch gröſser ausgefallen wären. So können wir denn dieſe Reihe von Verſuchen als eine Beſtätigung des Geſetzes der *einfachen* Potenz der Entfernung anſehen, wenn ich gleich nicht auf ſie allein dieſes Geſetz begründen möchte, der aber durch die erſtern Verſuche nie ſo vollkommen begründet zu ſeyn ſcheint, als man es überhaupt von electrometriſchen Verſuchen erwarten kann. Dagegen muſs ich offenherzig geſtehen, daſs die häufigen Wiederholungen der Verſuche mit der Drehwage zur Beſtätigung des Coulomb'ſchen Geſetzes mir im Durchſchnitt kaum ſo viel Uebereinſtimmung geliefert haben, als dieſe Verſuche mit den kleiſtiſchen Flaſchen.

Die Urſache, warum bei dieſer Art von Verſuchen die Reſultate nicht ſo genau mit dem Geſetze harmoniren, als man wohl wünſchen möchte, liegt darin, daſs die Austheilung der Electricität von einer Kleiſtiſchen Flaſche zur andern unvollſtändig und oft ungleich Statt findet. Zu den obigen Verſuchen hätte ich die wohlgereinigten Knöpfe der Flaſchen an einander gebracht, ohne bedeu-

Flaſche No. 1, ſo betragen ſie 17,2°, um welche die urſprüngliche Ladung vermehrt worden iſt. Bedenkt man, daſs dieſe groſse Menge von erzeugter Electricität durch die Reibung zweier gleich ſcheinender Metalle entſtanden iſt, ſo wird man daraus Urſache haben, beſonders in allen Verſuchen, wo es nur kleine Spannungen gilt, auf alle mögliche Weiſe die Reibung zu verhüten.

### Verſuche über das Geſetz der Condenſation.

Es ſchien mir nicht minder wichtig, zu prüfen, welches Geſetz die Wirkung des Condenſators unter verſchiedenen Entfernungen der Platten befolge, theils um zu erfahren, ob das Geſetz der erſten Potenz der Entfernungen ſich beſtätigt oder nicht, theils auch, um den Coefficient der Condenſation, den man bis jetzt ziemlich willkührlich angenommen hat, zu beſtimmen.

Ich lud eine Volta'ſche Säule von 100 Schichtungen ſehr ſorgfältig mit geſättigtem Salmiak-Waſſer, befeſtigte an dem einen Ende eine bewegliche Ableitung von Meſſingdraht, die bis auf den umgebogenen Stiel der Platte des Condenſators reichte, und welche ich iſolirend mittelſt eines Seidenfadens vom Condenſator abheben konnte, ſo daſs das Abheben und Wiederauflegen mit der geringſten Reibung geſchah. Ich ſtellte den Deckel des Condenſators in verſchiedenen Entfernungen von der Platte, welche um $\frac{1}{10}'''$ zunahmen, wozu ich eine eigene Vorrichtung hatte machen laſſen. Die

Säule gab am bloſsen Goldblatt-Electrometer, ſo wie am geſchloſſenen Condenſator, jedes Mal, ſo lange die Verſuche dauerten, 4° an, ſo daſs ich eine conſtante Electricität hatte, ſo weit die Beobachtung reicht. Jeden Condenſations-Verſuch wiederholte ich zwei Mal hinter einander und erhielt immer und durchaus gleiche Reſultate, ausgenommen bei dem zweiten Verſuche, da ich ein Mal 46 und zwei Mal 47 erhielt. Jene Beobachtung war fehlerhaft.

Die *erſte* Columne folgender Tabelle enthält die Entfernungen der Platte und des Deckels des Condenſators in Decimal-Theilen der Pariſer Linie; die *zweite* Columne enthält die Elongations-Winkel, die bei Oeffnung des Condenſators ſich ergaben; die *dritte* die Sinus der halben beobachteten Winkel, und mithin das Verhältniſs der electriſchen Spannungen für die genommenen Entfernungen; die *vierte* endlich enthält die Sinus der halben Winkel nach dem Satze der erſten Potenz der Entfernungen berechnet, wofür die zehnte Beobachtung als Fundamental-Verſuch angenommen wurde.

| Entfernungen | Beob. Winkel | Sinus des halben Winkels nach Beobachtung | Sinus des halben Winkels nach Berechnung |
|---|---|---|---|
| 0,1‴ | 60° | 0,50000 | 0,87150 |
| 0,2 | 47 | 0,39874 | 0,43525 |
| 0,3 | 32 | 0,27563 | 0,29050 |
| 0,4 | 25 | 0,21643 | 0,21787 |
| 0,5 | 20 | 0,17364 | 0,17430 |

| Entfernungen | Beob. Winkel | Sinus des halben Winkels nach Beobachtung | Sinus des halben Winkels nach Berechnung |
|---|---|---|---|
| 0,6 | $16\frac{1}{2}$ | 0,14349 | 0,14525 |
| 0,7 | 14 | 0,12186 | 0,12450 |
| 0,8 | $12\frac{1}{4}$ | 0,10669 | 0,10894 |
| 0,9 | 11 | 0,09584 | 0,09693 |
| 1,0 | 10 | 0,08715 | 0,08715 |

Es ist bei dem ersten Blicke zu übersehen, dass wenn der beobachtete Winkel für 1,0‴ um etwa 3 bis 4 Minuten kleiner ausgefallen wäre, die Zahlen der 4ten Columne mit den Zahlen der 3ten, bis auf die drei Obersten, genau harmoniren würden. So kleine Fehler der Beobachtung, wie von 3 bis 4 Minuten sind aber hier unvermeidlich, weil das Goldblatt nach dem Steigen sogleich wieder fällt, und es hält ausserordentlich schwer, die Zehntel- und Fünftel-Grade noch zu schätzen. Die sieben untern Beobachtungen, die man für ziemlich rein halten kann, bestätigen aber das obige Gesetz der *einfachen* Potenz der Entfernungen gleichfalls für die Condensation. Auffallend war es mir, dass dieselbe Uebereinstimmung in den drei obersten Versuchen nicht Statt fand, und dass der Fehler besonders in der obersten Beobachtung, so gross war. Ich schöpfte gegen die Stellung des Instruments beim ersten Zehntheil der Pariser Linie Verdacht, den ich auch begründet fand, indem sich ein Hinderniss gegen den völligen Schluss des Scharniers zeigte.

Ich berichtigte nun die Stellung und machte

gende neue Reihe von Verſuchen mit einer La-
ng von 1°, die ich von der Volta'ſchen Säule
rgte.

| Entfernungen | Beob. Winkel | Sinus der halben Winkel nach Beobachtung | Sinus der halben Winkel nach Berechnung |
|---|---|---|---|
| 0,1 ‴ | 25 | 0,21643 | 0,21815 |
| 0,2 | 12 | 0,10452 | 0,10405 |
| 0,3 | $8\frac{1}{4}$ | 0,07207 | 0,07270 |
| 0,4 | $6\frac{1}{2}$ | 0,05669 | 0,05452 |
| 0,5 | 5 | 0,04362 | 0,04362 |
| 0,6 | 4 | 0,03489 | 0,03635 |
| 0,7 | $3\frac{1}{2}$ | 0,03055 | 0,03116 |
| 0,8 | $3\frac{1}{4}$ | 0,02850 | 0,02951 |
| 0,9 | $2\frac{3}{4}$ | 0,02414 | 0,02423 |
| 1,0 | $2\frac{1}{2}$ | 0,02181 | 0,02181 |

Man kann ſchwerlich bei ſolchen Verſuchen
ne genauere Uebereinſtimmung zwiſchen dem Ge-
ze und der Erfahrung erwarten, da der gröſste
hler (der im vierten Verſuche Statt findet) ei-
m Fehler von etwa 15 Min. im beobachteten Win-
l korreſpondirt, und mithin zu den Beobach-
ngsfehlern gerechnet werden muſs. Ich halte es
her für unnöthig, wie es früher bei dem bloſsen
ectrometer geſchah, die Berechnung für das Ge-
tz des Quadrats der Entfernungen zu machen.

So ſcheint es mir alſo entſchieden, daſs, ſowohl
i der condenſatoriſchen Wirkung, und mithin in
len Vertheilungs-Phänomenen der Electricität,
s bei bloſser Mittheilung am Electrometer, die
Virkung der Electricität im umgekehrten Verhält-
iſſe der Entfernungen, (nicht des Quadrats der
ntfernungen) ſtehe.

Was aber den *Coefficienten der Condenſation* betrifft, ſo zeigen die obigen Verſuche, daſs diejenigen ſich ſehr übertriebene Vorſtellungen von der condenſatoriſchen Wirkung machten, welche glaubten, daſs wir 400 bis 500 Mal ſo viel Electricität am Condenſator anhäuften, als der Electrometer vor der Wirkung des Condenſators anzeigte.

Nehmen wir die zwei obigen Reihen zur Baſis für die Beſtimmung des Coefficienten der Condenſation, ſo ergiebt ſich aus der erſten Reihe, daſs, wenn wir den Sinus von $\frac{1}{2}°$ zum Diviſor des berechneten Sinus des halben Elongations-Winkels nehmen (0,87150 für den Fall, da die Entfernung der Platten $\frac{1}{10}'''$ betrug), der Quotient 24,97 der Condenſations-Coefficient iſt für dieſe Entfernung von $\frac{1}{10}'''$ der Platten des Condenſators, bei einer mittlern Feuchtigkeit der Luft und einer Temperatur von 14° bis 15° R. In der zweiten Reihe von Verſuchen erhalten wir für dieſelbe Entfernung von $\frac{1}{10}'''$, wenn wir lin. $\frac{25}{2} = 0{,}21643$ durch lin. $\frac{1}{2}° = 0{,}00872$ dividiren, den Quotient 24,82 als Condenſations-Coefficient. Nimmt man aber im letzten Fall den berechneten Sinus 0,21815, ſo iſt der Coefficient = 25,02.

Demnach können wir die runde Zahl 25 zum Coefficienten der Condenſation für eine Entfernung der Platten = $\frac{1}{10}'''$ bei einer Temperatur von 14° bis 15° R. und einer mittlern Feuchtigkeit feſtſetzen, mit der Sicherheit, daſs der Fehler nicht $\frac{1}{100}$ betragen wird. Für andere Entfernungen werden wir haben:

Entf. 0,1‴; 0,2‴; 0,3‴; 0,4‴; 0,5‴; 0,6‴; 0,7‴; 0,8‴; 0,9‴; 1,0‴
Coeffic. 25,00; 12,5; 8,33; 6,25; 5,00; 4,16; 3,57; 3,125; 2,777; 2,50

Volta nahm nach dem Geſetze des Quadrats der Entfernungen für den Elongations-Winkel, die Condenſation bei ſeinem gefirnifsten Condenſator (trügt mich mein Gedächtnifs nicht) fünf- bis ſechshundert-malig an, welches auf unſer Geſetz zurückgeführt, 22 bis 25malig wäre, woraus zu ſchlieſsen iſt, daſs eine Luftſchicht von $\frac{1}{10}$‴ etwa ſo ſtark condenſirt als die Firniſs-Schichte an Volta's Condenſator. Die Luftſchicht giebt aber eine ungleich gröfsere Sicherheit des Verſuchs, indem bei dem Luft-Condenſator der Deckel die Platte nicht berührt, und alſo keine Friction und durch ſie keine fremde Electricität ſich erzeugen kann. Es war wichtig zu unterſuchen, ob dieſer unſchätzbare Vortheil der Condenſation mit einer Luftſchicht, nämlich die abſolute Sicherheit gegen die Einmiſchung einer fremden Electricität, nicht mit einer Verringerung des Coefficienten der Condenſation verknüpft ſeyn möchte. Nicht nur findet ein ſolcher Verluſt nicht Statt, ſondern da ich meinen Condenſator bis auf $\frac{1}{20}$‴ ſtellen kann, ſo wächſt der Coefficient bis auf 50 an.

Der doppelte Condenſator Cuthbertſon's, in der Art ausgeführt, wie ich ihn für das phyſikaliſche Cabinet der hieſigen Univerſität habe ausführen laſſen, iſt daher in Abſicht auf Sicherheit ein höchſt wichtiges Inſtrument. Die Berechnung deſſelben iſt folgende:

## ZUSATZ.

(*Volta's Theorie der galvaniſchen Electricität betreffend.*)

Zum Beſchluſs noch ein Wort (freilich ein verſpätetes, da ich bei meinen letzten Arbeiten für die Annalen keine ſchickliche Gelegenheit, und aufrichtig geſagt, auch keine Zeit dazu fand) über eine Aeuſserung des Hrn. Profeſſors C. H. Pfaff in Kiel, die mich betrifft, und S. 109 Stück 1 J. 1816 der Annalen der Phyſik befindlich iſt.

Dort ſagt Hr. Prof. Pfaff, nach geäuſsertem Bedauern, daſs man ſogar in Compendien noch nicht unbedingt der Volta'ſchen Theorie huldigt, und das Meinige hierüber tadelnd aushebt, daſs ich ſogar „das Grund-„Phänomen der Electricitäts-Erregung durch Berührung „läugne, da mir doch jeden Augenblick der einfachſte „Verſuch mit einem Condenſator, deſſen eine Platte *aus* „*Zink*, die andere *aus Kupfer* beſteht, von der *ge-*„*nauen* Wahrheit deſſelben den Beweis hätte geben „können.“

Dieſen Verſuch habe ich *mehrere hundert Mal* angeſtellt mit Platten von verſchiedener Gröſse, und ich beſchreibe 10 ſolcher Verſuche mit wohl polirten Platten von 5″ Durchmeſſer in demſelben Grundriſſe der theoretiſchen Phyſik B. 2 S. 553 und gleich auf der folgenden Seite wieder 10 ähnliche Verſuche, welche gegen die Volta'ſche Theorie ſprechen, indem ſie *ohne Leitung der einen Platte mit der Erde, und bei einer Iſoli-*

*rung auf drei gefirnifsten gläfernen Stäben von 8 Zoll Höhe*, dennoch eine bedeutende Electricität gaben. Da ein achtungswerther Naturforfcher die Stelle eines Werks unmöglich tadeln kann, die er nicht gelefen hat, fo könnte ich diefe Aeufserung für Spott gegen die Volta'fche Hypothefe nehmen, die er auf einen fo bündig widerlegten Verfuch begründet wiffen will, frage aber doch lieber Hrn. Prof. Pfaff, ob Er wirklich diefe Verfuche gelefen hat, und fo auch die S. 554 und 555 befchriebenen Verfuche mit auf einander gelötheten Platten, die ich mit aller erdenklichen Vorficht zum beften der Volta'fchen Hypothefe angeftellt habe, und feit 10 Jahren in Gegenwart meiner Zuhörer mit gleichem Erfolge jährlich wiederhole? erinnere ihn an Häuy's Verfuche, welche den Volta'fchen fchon zur Hälfte widerfprechen und Verdacht gegen ihre Richtigkeit erregen mufsten; und bitte ihn dringend, ehe Er fich fo leicht zu einer entfcheidenden und mitunter geringfchätzenden Sprache verleiten läfst, mit Sorgfalt *meine* Verfuche mit einem Paar *ruhenden* heterogenen Metallen zu wiederholen, wie ich fie S. 556 und S. 563, 564 und 565 befchrieben habe, und fie feit 10 Jahren in meinen Vorlefungen wiederhole, wobei er nicht vergeffe, dafs die Platten in der Volta'fchen Säule nicht bei jedem Verfuche auf und ab gehoben werden dürfen, fondern dafs fie in vollkommener Ruhe fich befinden müffen, um gerade, wie bei meinem *Experimentum crucis*, keine Gelegenheit zur Erzeugung von Reibungs-Electricität zu geben. Und zu diefer Wiederholung fordere ich nicht nur Hrn. Prof.

Pfaff, ſondern jeden Phyſiker auf, der noch an die Volta'ſche Hypotheſe glaubt.

Noch geſtern und Vorgeſtern habe ich dieſen Verſuch mehrere Mal angeſtellt, der nämlich zeigt, „ob „zwei *ruhende* Platten, die Eine von Zink, die andere „von Kupfer, *im ruhenden Zuſtande* einige Electrici„tät erzeugen oder nicht.“ Die Platten des groſsen Condenſators ſtanden bei demſelben um $\frac{1}{10}'''$, die des kleinen um $\frac{1}{20}'''$ von einander ab, und ich brauchte die bewegliche Ableitung bis zum Maximum ihrer Wirkung. Es war aber bei aller angewandten Sorgfalt und bei dieſer 11719fachen Vervielfältigung (nach dem Geſetz für einfache Potenz der Entfernung berechnet) nicht möglich, die allergeringſte Bewegung des Goldblatts wahrzunehmen. Ich kann aber beim Stillſtande des Goldblatts nach ſeiner Erhebung noch $\frac{1}{10}$ Grad genau ſchätzen, und bei ſo kleiner Divergenz iſt deſſen Zurückfallen ſo langſam, daſs man es für Stillſtand in dieſer Hinſicht wohl nehmen kann. So iſts denn klar, daſs wenn dieſe zwei Platten durch Aufeinanderliegen und bei völliger Ruhe nur $\frac{1}{1170000}$ eines Grades des Goldblatt-Electrometers erzeugt hätten, dieſe Electricität ſich an meinem Apparate hätte darſtellen müſſen. Volta hingegen glaubt, wahre Grade von Electricität an ſeinem einfachen Condenſator, der höchſtens 25 Mal vervielfacht, darzuſtellen! Er ſtellt ſie allerdings dar, aber mit Hülfe der Abhebung und Wiederaufſetzung der einen Platte, alſo durch Friction. Meinen Fundamental-Verſuch widerlege Hr. Prof. Pfaff, wenn Er es vermag! Das Experiment iſt die Baſis unſe-

r Wiſſenſchaft; das erſte Erforderniſs zur Widerlegung ner auf Verſuchen gegründeten Theorie, iſt die Wiederolung dieſer Verſuche, und jedes andere Disputiren iſt ne Vortheil für die Wiſſenſchaft.

Im nächſten Semeſter hoffe ich die nöthige Zeit zu ewinnen und meinen *doppelten Condenſator* in ſeiner tzigen Geſtalt für diejenigen Phyſiker, welche ein ſo geues Inſtrument noch nicht beſitzen, zu beſchreiben und rch die Annalen bekannt zu machen.

Die Verſuche des Herrn Profeſſors Pfaff mit ehreren (*recht trockenen?*) Papierblättern zwiien zwei Schichtungen der Zamboni'ſchen Säule beiſen allerdings etwas für den Satz, daſs bei der rtheilung der Electricität die Dicke des Körpers, r die Vertheilung erzeugt, nicht gleichgültig ſey. Sie d indeſs keine bindenden Beweiſe, da zwiſchen je zwei pierblättern eine Luftſchicht ſich befindet und die Elecitität, welche durch dieſe mehrere Blätter hindurch irkt, durch eben ſo viel Luftſchichten, und alſo auch rch abwechſelnde heterogene Körper wirken muſs, wourch, abgeſehen von der geſammten Dicke des Wirkungsumes, die Heterogenität der Materien, hier wie bei r Wärme, eine Schwächung der Wirkung erzeugen ag.

Die obigen von mir angeſtellten Verſuche über die ondenſatoriſche Wirkung der Luft, zeigen den Einfluſs er halb-iſolirenden Schicht und das Geſetz dieſes Einfluſes beſtimmt. Ob es ſich auch bei Metallen, Glas, überaupt bei feſten Körpern ſo verhält, iſt unentſchieden und

folgt nicht ſtreng aus den Pfaff'ſchen Verſuchen. Auf den Fall trifft dieſer Einwurf gegen die Jäger'ſche Ans die meinige nicht. Nach meiner Theorie der Vertheil der Electricität nach den Enden der Säule, gehen v Vertheilungen der Electricität in dieſem Proceſſe v die erſte zwiſchen der Feuchtigkeit und dem Metalle der Erzeugung der Electricitäten, (wie bei der Electr maſchine zwiſchen der Scheibe und dem Reibekiſſ und zwar iſt hier der halbiſolirende Körper die jeden genblick neu erzeugte Oxydſchicht, welche vollk men trocken entſteht und gleich darauf naſs und zum ter wird, indeſs eine neue trockene Schicht ſich b Die zweite Vertheilung, welche die Electricität von Sc tung zu Schichtung fortpflanzt und ſummirt, geſch zwiſchen den zwei ſich berührenden trockenen Flä der heterogenen Metalle, und der halbiſolirende K iſt hier die atmoſphäriſche Luft, welche um ſo voll mener nach meinen Verſuchen die Vertheilung bew ſoll, je dünner die Luftſchicht iſt. An den wen Punkten, wo die Metalle ſich berühren, bilden ſich de Electricitäten durch Mittheilung, jedoch der Hete nität der Metalle wegen etwas ſchwerer, indeſs an übrigen Theilen der einander nicht berührenden O flächen das Vertheilungs-Geſetz waltet, und beide E tricitäten eben ſo ſchnell in den ihnen zugehörigen Rich gen treibt, als die Bindung in den ſich berühren Punkten Statt findet.

Dieſe zwei halbiſolirenden Schichten, nämlich immer neu geſchaffenen, trockenen Oxydſchichten

chen dem Metall und der oxydirenden Flüſſigkeit, und ie Luftſchicht zwiſchen den trockenen Metallflächen, önnen beide als unendlich dünne Schichten angeſehen verden, (letztere, wenn die Metallplatten aufs Genaue- e auf einander polirt ſind) und entſprechen gerade der orderung des Hrn. Prof. Pfaff, der überdies in meiner, n den Annalen (S. 165 Stück 2 1817) erſchienenen Ab- andlung über die Zamboni'ſche Säule die Beſtätigung der hndungen finden wird, die Er S. 113 äuſsert, und zu- leich die Widerlegung ſeiner Meinung S. 112, daſs die )xydation in der Säule nicht Urſache, ſondern Wirkung y, da die Säule ohne Feuchtigkeit keine electriſche Wir- ung äuſsert, hingegen dieſe Wirkung mit der Feuchtig- eit in ungeheurer Progreſſion wächſt. Uebrigens iſt es nrichtig, die Erneuerung des atmoſphäriſchen Sauer- offs in den mit reinem Waſſer geladenen Säulen nach alton's Geſetzen zu erklären. Dieſe Erneuerung ge- hieht nach dem von mir zuerſt dargeſtellten *Geſetze er chemiſchen Wanderung* der Stoffe, wie ich es eſtimmt in meinem Grundriſs der theor. Phyſik darge- an habe. — Die Engländer und Franzoſen haben chönes und Herrliches in der Phyſik geleiſtet; aber man ſſe uns frommen Deutſchen auch Etwas!

Dorpat, geſchrieben im Juni 1818.

*Parrot.*

# VI.

## *Beobachtungen über Sonnenflecken und Sonnenfackeln,*

von dem

Generalſtaabsmedicus Dr. RASCHIG, in Dresden.

Dresden den 20. Decemb. 1818.

Sie haben in das erſte Stück Ihrer Annalen der Phyſik von dieſem Jahre (B. 58 S. 102) die Beobachtung der Bedeckung eines Sonnenflecks durch einen andern, eingerückt, welche ich am 15. März 1817 mit meinem Reichenbach'ſchen Achromat gemacht habe. Lange Zeit habe ich ſeitdem vergebens die Sonne in der Hoffnung betrachtet, etwas ähnliches wieder zu ſehen, bis ſich mir endlich an einem Nachmittage, einige Stunden vor Sonnenuntergang, wieder eine Bedeckung zeigte, von der aber Tags darauf zu Mittage, als ich ſie einem meiner Bekannten ſehen laſſen wollte, nichts mehr wahrzunehmen war, obgleich die Flecken übrigens noch dieſelbe Stellung zu haben ſchienen. Einige Stunden ſpäter, gegen 4 Uhr Nachmittags, fielen mir die Flecken wieder ſo in das Auge, als wenn ſie einander bedeckten. Ich geſtehe, daſs ich hier-

nach faſt geneigt war, das Bedecken eines Flecks durch einen andern, für eine optiſche Täuſchung zu halten, die bei tieferm Stande der Sonne eintrete, bei einem höhern aber verſchwinde. Da jedoch dieſe widerſprechende Beobachtung noch manche andere Erklärung zuließ *), ſo wartete ich deſto begieriger auf fernere Beobachtungen. Denn die damalige wurde mir durch ungünſtige Witterung bald entzogen.

Erſt vor Kurzem ereignete ſich dazu wieder die Gelegenheit, und zwar dieſes Mal ziemlich lange und unter mannigfaltigen Umſtänden. Am 26. Okt. d. J. Nachmittags um 3 Uhr wurde ich zuerſt eine bedeutende Gruppe Sonnenflecken gewahr, unter denen vorzüglich 3 der gröſsern Art ſich auszeichneten, und zwei einander zum Theil zu bedecken ſchienen. Ich ging ſogleich auf den hieſigen mathematiſchen Salon, wo ich den Hrn. Hauptmann Schmidt, jetzigen erſten Inſpector dieſes Salons antraf, welcher die Gefälligkeit hatte, ein 10-füſsiges Dollond'ſches Fernrohr nach der Sonne zu richten. Er erkannte, ſo wie ich, durch dieſes Fernrohr, daſs der Umkreis des einen dunkeln Fleckens ſich über und durch den Umkreis des andern benachbarten fortzuſetzen ſchien. Da inzwi-

*) Ich erinnere nur an den einzigen Umſtand, daſs man bei zu hellem Lichte manche Sachen nicht ſo deutlich ſieht, als bei ſchwächerm, z. B. den Erdſchatten auf dem vollen Mond, bei Mondfinſterniſſen, in hellen Fernröhren durch ein gefärbtes Glas beſſer begränzt als ohne ſolches. *R.*

ſchen die Sonne ſich ihrem Untergange genähert hatte, ſo waren wir deſto begieriger, die Beobachtung am andern Tage in der Mittagsſtunde zu wiederholen.

Am 27. Okt., kurz vor 12 Uhr, bei ziemlich heiterer Luft, welche die Sonnenflecke ſcharf begränzt zu ſehen verſtattete, richteten wir wieder den 10-füſsigen Dollond mit 144maliger Vergröſserung auf die Sonne. Die Flecken hatten ihre Stellung etwas verändert, aber die Bedeckung erſchien noch ſehr deutlich und beſtimmt. Wir ſahen nämlich beide, (Hr. Haumptm. Schmidt und ich), daſs die ziemlich kreisrunde Umgränzung des einen ganz dunkeln Kernfleckens, ſich in und durch die Umgränzung der einen benachbarten ebenfalls ganz ſchwarzen Kernfleckens ſo hinein und hindurch zog, daſs die erſtere einen ganzen Kreis bildete, von dem Umkreiſe oder Hofe des letztern Fleckens aber ein Theil dadurch gleichſam abgeſchnitten zu ſeyn ſchien, wie es bei einer theilweiſen Bedeckung nothwendig der Fall ſeyn müſste. Ich betrachtete hierauf die Sonne zu Hauſe noch mit meinem Reichenbach-Fraunhoferſchen Fernrohr (welches, beiläufig geſagt, jenem Dollond wenigſtens nicht nachſteht,) und fand die Sache eben ſo. Die Figur der Flecken war, als ich mich aſtronomiſcher Okulare bediente, ungefähr ſo, wie ſie auf Taf. IV Fig. 5 dargeſtellt iſt.

An demſelben Nachmittage beſuchte mich der jetzige zweite Inſpektor des mathematiſchen Salons,

Hr. Blochmann, welcher kürzlich aus Benediktbeuern angekommen war, und wir betrachteten die Sonne mit Hülfe eines neuen, von ihm mitgebrachten, ſehr ſchönen grünen Sonnenglaſes *) durch mein Fernrohr, wobei Hr. Blochmann ebenfalls die ſonderbare Geſtalt und Lage der Sonnenflecke gegen einander bewunderte. Indeſſen war jetzt der Himmel in der Gegend der Sonne ein wenig durch lichtes ſtreifiges Gewölk getrübt worden. Deſto deutlicher ſahen wir aber wiederum etwas ſpäter auf dem mathematiſchen Salon, Hr. Hauptmann Schmidt, Hr. Inſpektor Blochmann und *ich*, dieſe Sonnenflecke zwiſchen 3 und 4 Uhr, und zwar mit einem neuen vortrefflichen Fernrohr, welches Hr. Blochmann mitgebracht hatte, und das dem meinigen in den Dimenſionen faſt ganz gleich war, und Hr. Blochmann äuſserte, daſs er Sonnenflecke dieſer Art noch nicht geſehen habe.

Ich beobachtete nun zu Hauſe dieſe Flecke fortdauernd, bis zum 3. November Abends. Um dieſe Zeit hatten ſie ſich ſehr verändert, ſtanden dicht am linken Sonnenrande (aſtronomiſch betrachtet) nach unten zu, und waren am folgenden Tage ganz verſchwunden. Die letzten drei Tage war keine Bedeckung mehr deutlich zu bemerken.

Als ich ſie am 26. Oktob. zuerſt ſah, waren ſie

*) Dieſe Sonnengläſer haben ein ſanftes Apfelgrün, ſind ſehr rein und hell, und laſſen alles auf der Sonne viel beſſer erkennen, als die ſonſt ſo gewöhnlichen rothen.

gewesen seyn, als ich des Nachmittags Flecken einander bedecken sah, welche an dem Mittage zwischen den beiden Nachmittagen sich doch nicht zu bedecken schienen. In der Zeit vom 26. Oktob. bis 3. Nov. aber (die letzten Tage ausgenommen), schien immer eine Bedeckung vorhanden zu seyn, auch wenn ich die Sonne im Mittag betrachtete, bei der günstigsten Beschaffenheit der Luft und mit den beträchtlichen Vergrösserungen von 120 bis 150 Malen, die immer noch alles sehr deutlich und scharf begränzt zeigen.

Freilich muss man dahin gestellt seyn lassen, ob nicht mit noch stärkern Fernröhren, als den hier angewandten, in ähnlichen Fällen der Anschein von Bedeckung doch noch verschwinden werde. Mit solchen Fernröhren werden aber Beobachtungen dieser Art sehr schwer zu machen seyn, da sie schon mit dem meinigen schwierig sind. Steht nämlich die Sonne hoch, und ist die Luft sehr rein, so entsteht in den Okularen, vorzüglich aber in dem dunkeln Sonnenglase, eine solche Hitze, dass man sich beim Berühren desselben den Finger stark verbrennt. Die Sonnengläser bekommen in die Länge und Ferne gewöhnlich kleine Risse, und einstmals sprang mir ein geschwärztes gewöhnliches Spiegelglas auf diese Art vor meinem Auge, als ich damit nach der Sonne sah *). Bei Fernröhren

*) Die Empfindung eines überaus hellen Lichts nach vorheriger Verdunkelung war schrecklich, hinterliess jedoch

mit gröſsern Objectiven, die nothwendig erfordert werden, wenn ſie etwas vorzügliches leiſten ſollen, muſs die Erhitzung im Brennpunkt noch ungleich ſtärker ſeyn. Springt nun auch ein kleineres Sonnenglas ſo bald nicht als ein gröſseres, ſo erhitzt es ſich doch ſo, daſs man das Auge nicht in ſeine Nähe bringen kann. Schon mit meinem Fernrohr von 38 Pariſer Linien Oeffnung des Objectivs, wage ich nicht im Sommer, wenn die Sonne hoch ſteht, nach ihr zu ſehen. Gegen eine ſolche Erhitzung wäre nun zwar eine bedeckende Rundung vor das Objectiv ein gutes Mittel, aber alsdann geht auch der Vorzug des gröſsern Objectivs beinahe ganz verloren.

Dieſe Schwierigkeiten in genauer Betrachtung der Sonnenflecken durch Lichtſtarke und hinlänglich vergröſsernde Fernröhre, mögen vermuthlich auch, nebſt dem ſeltnern Vorkommen ſolcher wenigſtens ſcheinbaren Bedeckungen, unter andern mit Urſache ſeyn, warum ſie bisher eben noch nicht wahrgenommen worden.

Bei dieſer Gelegenheit kann ich nicht unterlaſſen, auch noch einige Bemerkungen über die lichtern Stellen auf der Sonnenſcheibe beizubringen. Die gröſsten und deutlichſten *Sonnenfackeln* ſieht man immer nur in der Nähe der Sonnenränder, häufig daſelbſt in der Nachbarſchaft der dun-

keine erheblichen Folgen, weil ſich das Auge im Nu unwillkührlich verſchloſs.

keln Flecken, jedoch eben ſo häufig auch ohne dieſe letztern. Auf der Mitte der Sonnenſcheibe habe ich ſie, bisher wenigſtens, noch nie gefunden, ob ich gleich bei günſtiger Luft immer die ganze Sonnenoberfläche mit hellen und weniger hellen Stellen angefüllt erblicke *).

Aus dem Umſtande, daſs man die groſsen hellen Sonnenflecken oder Fackeln faſt immer nur am Sonnenrande ſieht, geht meiner Meinung nach ſo viel unläugbar hervor, daſs die Sonne auf ihrer Oberfläche wirklich Erhöhungen und Vertiefungen hat, welches der bloſse Anblick von hellern und dunklern Theilen auf einem ſelbſtleuchtenden Körper, an und für ſich noch keineswegs darthun kann, da ſtärkeres und ſchwächeres Licht auf einer vollkommen platten und ebenen Oberfläche einen ſolchen Anblick auch hervorbringen wird. Wenn man aber die gröſsten und deutlichſten lichtern Stellen faſt immer nur am Rande eines kugelförmigen Körpers ſieht, ſo kann dieſes wohl ſchwerlich von etwas anderm hergeleitet werden, als daſs in dieſer Gegend Erhöhungen vorhanden ſind, welche uns an ihrem Abhange eine lichtere Seite zeigen, die wir an ihnen in der Mitte der Kugel nicht ſo gut ſehen können. Sehr bedeutend können dieſe Er-

*) Hierzu iſt es rathſam, nur mäſsige Vergröſserungen anzuwenden, welche eine gröſsere Fläche zu überſehen geſtatten, und bei einer angemeſſenen Vergröſserung doch das Licht nicht zu ſehr ſchwächen.

höhungen übrigens nicht ſeyn, weil man den Sonnenrand ſtets vollkommen rund erblickt hat.

Die Erſcheinungen von hellern Stellen am Rande ſind bekanntlich eben ſo wenig, wie die dunkeln Flecken etwas Beſtändiges. Doch möchte ich daraus noch nicht ſchlieſsen, daſs die Erhöhungen und Vertiefungen, welche ſie anzeigen, ſelbſt nichts beſtändiges wären, denn es wäre gar wohl möglich, daſs aus ganz andern Urſachen ihr Abhang nur bald mehr bald weniger leuchtete, als andere Stellen. Wie dem aber auch ſey, ſo findet doch die Annahme einer flüſſigen Licht-Atmoſphäre um die Sonne in den früher von mir angeführten Gründen einen, meines Erachtens, ſchwerlich aus dem Wege zu räumenden Widerſpruch, ganz vorzüglich in dem erſten derſelben, welcher von dem Verhältniſſe des Aequatorial- und Polar-Durchmeſſers der Sonne hergenommen iſt. Denn von welcher Art auch eine flüſſige Lichtatmoſphäre der Sonne iſt, ſo muſs ſie den Geſetzen der allgemeinen Schwere gehorchen. Welche Kraft ſollte ſie auch ſonſt auf der Sonnen-Oberfläche zurückhalten? Die allgemeine Schwere muſs aber, vermöge des Umſchwungs der Sonne, unter ihrem Aequator nothwendig vermindert werden, während ſie unter den Polen keinen Abgang erleidet, und daher müſste eine flüſſige Materie unter dem Aequator ſich erheben und unter den Polen ſich verhältniſsmäſsig ſenken. Aber der Sonnendurchmeſſer iſt unter den Polen eher gröſser als kleiner als

der des Aequators. Denkt man ſich die Lichtatmoſphäre der Sonne vollends als eine feine elaſtiſche Flüſſigkeit, ſo kömmt noch der Einwurf hinzu, daſs dieſe ihrer Natur nach ohnmöglich ſcharf begränzt erſcheinen könnte, ſondern ohngefähr ſo, wie das Licht der Kometen, unmerklich ſich in die Umgebung verlieren müſste.

Der ſtärkſte Grund für die Annahme einer flüſſigen Oberfläche der Sonne war wohl von jeher die Erſcheinung der Sonnenflecken oder ihre gegenſeitige Fortbewegung. Ja eine gegenſeitige Bedekkung ſelbſt, läſst ſich am leichteſten bei einer flüſſigen Beſchaffenheit der Sonnen-Oberfläche oder ihrer nächſten Umgebung erklären. Allein die Entſtehung, Ausbreitung und endlich wieder eintretende Vernichtung derſelben laſſen ſich auch mit einer ziemlich feſten Materie der Oberfläche vereinbaren, z. B. als eine Art von Efflorescíren von dunkeln nicht leuchtenden Stoffen, die aber früher oder ſpäter in den allgemeinen Licht- (oder Leuchtungs-) Proceſs wieder mit hineingezogen werden. Ich will hiermit übrigens nur die Möglichkeit einer Erklärung der Sonnenflecken und ihrer Erſcheinungen bei feſter Beſchaffenheit der Sonnen Oberfläche andeuten, ohne die Wirklichkeit dieſer Art von Erklärung zu behaupten, und beſcheide mich mit unſerm verewigten vortrefflichen Aſtronomen, Juſtizrath Schröter ſehr gern, daſs es etwas höchſt Gewagtes iſt, über die Natur der Sonne etwas mehr

als bloſse entfernte Vermuthungen auszuſprechen. *)

---

## ZUSATZ.

*Eine Beobachtung des engliſchen Aſtronomen* Bayley.

„Vor einigen Jahren erzählte mir mein ſeliger Freund Will. Bayly, welcher Cook auf zwei ſeiner Reiſen um die Welt als Aſtronom begleitet hatte, und dann Vorſteher der Königl. Schiffs-Akademie zu Portsmouth war, er habe, als er Sonnenflecken durch ein Fernrohr betrachtete, einen derſelben plötzlich ſich ſpalten und in zwei ſich theilen geſehen. Bayly war aber ein Mann von der gröſsten Wahrhaftigkeit.“ So ſchrieb der Oberſt Beaufoy dem Dr. Thomſon am 21. Sept. 1816.

*Gilbert.*

*) Mit auſserordentlicher Behutſamkeit und Bedenklichkeit huldigt dieſer berühmte Aſtronom ſelbſt der Hypotheſe von einer flüſſigen Sonnen-Atmoſphäre. Siehe deſſen Beiträge zu den neueſt. aſtronom. Entdeck. 2ter Band.

---

nen blendenden Glanz, ſondern nur einen Fettglanz und eine matte Blänke annahm *) und bis auf einige *durchſcheinende* Stellen undurchſichtig war **).

Dagegen beſaſsen die Alten auch noch ein *künſtliches Murrhinum*, nämlich eine *Glasmaſſe*, die ihn nachahmte. Plinius redet davon, ***) und Arrian ****) erwähnt ebenfalls dieſes Gla-

*) Lib. 37 C. 8. *Splendor hic ſine viribus, nitorque verius quam ſplendor.*

**) L. c. *translucere quidquam aut pallere vitium eſt*, — und *Martial Epigr.* l. 4 n. 85: „*Nos bibimus vitro, tu Murrha, Pontice, quare? Prodat perſpicuus ne duo vina calix.*" [Hr. Roziere gründet auf dieſe von Plinius angegebenen Merkmale und auf ihre Kleinheit (*amplitudine nusquam parvos excedunt abacos* Schalen) die Meinung, in ſeiner Abhandlung über die Murrhiniſchen Gefäſse, die ehemals theils in Aegypten eingeführt, theils dort verfertigt wurden, (in dem groſsen Werke *Deſcription de l'Egypte* etc. *Memoires* p. 114): das *ächte* Murrhin habe in Gefäſsen aus *Fluſsſpath* beſtanden, dergleichen Hr. Gillet-Laumont eins beſitze, und man habe das Farbenſpiel und die eigene Art des Glanzes des Fluſsſpaths in den Glasflüſſen nachgeahmt, welche das *künſtliche* Murrhin ausmachen, worauf es Fabriken in Theben gab. *Gilbert.*]

***) Lib. 36 Cap. 67. *Fit* (*Vitrum*) *et album et murrhinum, aut hyacinthos Saphirosque imitatum et omnibus aliis coloribus.*

****) In ſeinem *Peripl. Maris Eryth. cf. Hudſonii Geogr. min.* 1. p. 4.

ſes, welches zu Diospolis, dem jetzigen Luxor in *Oberegypten* verfertigt wurde. Das was Properz *) hierüber ſagt: „*Murrheaque in Parthis pocula cocta ſuis*“ ſpricht ebenfalls für den künſtlichen Murrhin. Zugleich geht daraus hervor, daſs die Parther dieſe Kunſt verſtanden, Gefäſse zu machen, die mit den murrhiniſchen Aehnlichkeit hatten. Das *coquere* (kochen oder ſchmelzen), ſetzt eine flüſſige Materie voraus, unter welcher leicht Glas verſtanden ſeyn konnte.

Für beide Arten des Murrhin ſprechen übrigens folgende Worte des Plinius (L. 35 C. 46) *In ſacris quidem etiam inter has opes hodie Murrhinis Cryſtallinisve, ſed fictilibus prolibatur ſimpuviis*; und die weiterhin ſich findende: *quoniam eo pervenit luxuria, ut etiam fictilia pluris conſtent quam murrhina*, zu Mal da er bedauert, daſs der Luxus zu ſehr überhand genommen habe. Aus den hier angeführten Stellen geht, dünkt mich, hinreichend hervor, daſs die eine Art des Murrhin, vielleicht die unechte, aller Wahrſcheinlichkeit nach aus Glasflüſſen beſtand.

Dieſer Murrhin kam nun ferner, nach Plinius, aus dem Orient **) und wurde nach dem Arrian ***)

*) L. 4 Eleg. 5 v. 26 *emendat. Turnebii in adverſ.* 8. 1.

**) Lib. 37 C. 8. *Oriens Murrhina mittit. Inveniuntur enim ibi in pluribus locis, nec insignibus, — praecipue tamen in Carmania.*

***) *Perip. Mar. Eryth. in Geog. Vet. Scr'pt. min. V.* 1. *p.* 27

über Ougein (Ozene) aus entfernten Gegenden Indiens, als ein wichtiger Handels-Artikel nach Baroach (Barigaza) am Meerbuſen von Cambaya gebracht, und von da aus weiter verſandt. Vor Cäſar und dem Triumvirat ſcheinen ſie den Römern unbekannt geweſen zu ſeyn. Unter dem Auguſt und dem Tiber werden ſie, als eine ſeltne noch unbekannte Sache blos oberflächlich berührt, und nur die ſpätern Zeitgenoſſen Nero's erwähnen ihrer mit Beſtimmtheit.

Nun frage ich aber, wie geht es zu, daſs man von dieſen unächten murrhiniſchen Gefäſsen keine Ueberbleibſel in den zahlreichen Kunſtſammlungen findet, da man doch Kunſtprodukte von allen Völkern und aus allen Zeiten aufzuweiſen hat? Sollte denn nicht ein einziges dieſer Gefäſse unverletzt, oder nicht wenigſtens ein Bruchſtück davon bis auf uns gekommen ſeyn, da wir doch alle mögliche Gegenſtände der antiken Kunſt, als geſchnittene Steine, edle und unedle bearbeitete Metalle, und ſelbſt Gefäſse von Glas, wie die berühmte Portland-Vaſe**)

*et 28. Ibidem quoque verſus ortum eſt civitas Ozene dicta, ubi olim fuit regia. Ex hac omnia, quae ad regionis commoditatem felicitatemque faciunt, Barygazam deportantur, nec non quae ad noſtram mercaturam pertinent, ut lapides onychini et murrhini, ſindones Indicae et Molochinae multumque othonii vulgaris.*

*) Sie befindet ſich jetzt in dem Brittiſchen Muſeum, wo die Regierung, welche ſie für die auſserordentliche Summe von

u. d. m. in unſern Muſeen beſitzen, und deren noch täglich mehr durch Zufall oder Ausgrabungen an das Tageslicht fördern? Daſs jedes Ueberbleibſel von jenen murrhiniſchen Gefäſsen vernichtet und verſchwunden ſeyn ſollte, iſt ſehr unwahrſcheinlich, vielmehr anzunehmen, daſs wohl dergleichen vorhanden ſind, die man aber, durch Hypotheſen getäuſcht, nicht dafür anerkennen will.

Dieſen Umſtand näher erwägend, verglich ich mehrere Bruchſtücke von ſogenannten Glaspaſten, (Glasmoſaik, *Milleſiori* und *Puniſches Glas* genannt), die ſich in meiner Antiken-Sammlung befinden, mit den angeführten Stellen, und fand, daſs ſie nicht allein dieſen völlig entſprachen, ſondern

36000 Pfund Sterling von dem Herzoge von Portland gekauft, ſie zur öffentlichen Bewunderung niedergeſetzt hat. Sie beſteht aus dunkelblauem Glaſe, und ihre Mitte wird von einem Kranze wundervoll zart und unübertrefflich ausgeführter Figuren in erhabener Arbeit umſchlungen, die blendend weiſs aus dem blauen Grunde hervortreten. In dieſen Basrelief-Gebilden, von denen man nicht weiſs, wie ſie mit dem blauen Glaſe in eine Maſſe haben verſchmolzen werden können, ſetzt man den unſchätzbaren Werth dieſes römiſchen Alterthums. Wedgewood ſoll von dieſer Vaſe die edlen Formen und Umkränzungen in ſeinen Thongeſchirren entlehnt haben. Daſs übrigens die Römer ſtarke Trinker waren und einen groſsen Luxus mit den Trinkgeſchirren trieben, (unter vielen andern auch *Calices murrhinos*, *criſtallinos* und *vitreos* brauchten), dazu findet man in den Curioſitäten B. 7 S. 44 merkwürdige Belege. *Gilbert.*

auch wirklich Bruchſtücke von zierlichen Gefäſsen aus mannigfaltigen Farben waren. Ja es fanden ſich unter dieſen einige, die ganz wie der *ächte Murrhin* nach Plinius, aus der *Purpurfarbe* ins *Weifsglänzende*, oder in die *Feuerfarbe*, oder in eine ſanfte *Fleiſchfarbe* übergehende *Streifen* und *Flekcen* zeigten *); andere dagegen hatten *Speck-* oder *Fett-flecken* **). Die meiſten Exemplare dieſer Glaspaſten, die ich beſitze, ſind in *Italien* ausgegraben worden, allein ich bin auch im Beſitz ſolcher Korallen, die man in *Preuſsen* in Urnen mit weiblichem *Supellex* gefunden hat. Und vor einigen Wochen erhielt ich von einem Kunſtverwandten Freunde aus *Kopenhagen* (Hrn. Thomſon) zwei Korallen von Glasmoſaik, die Theile eines Halsbandes bildeten, das auf der Inſel *Bornholm* in einem alten Grabe gefunden wurde. Ein im Jahr 1816 aus *Madras* hier anweſender Kavalier (Hr. von Monte) verſicherte mich, eine Glaskugel geſehen zu haben, ganz ähnlich der von mir beſchriebenen, (in meiner mit Klaproth herausgegebenen Abhandlung, *über antike Glasmoſaik*, mit

*) Plinius Lib. 37 c. 8. *Sed in pretio varietas colorum ſubinde circumagentibus ſe maculis in purpuram candoremque, et tertium ex utroque ignescentem, veluti per tranſitum coloris, purpura aut rubrescente lacteo.* Und *Martial Epig. l. X. 80, de Erote: Plorat Eros, quoties maculoſae pocula Myrrhae* etc.

**) *His maculae pingues placent.*

Kupfern, Berlin 1816 f. Fol.) welche ein reicher indiſcher Nabob in Gold gefaſst, zum Geſchenk erhalten hatte; und der indiſche Gaukler, welcher in dieſem Jahre hier anweſend war, und mich mehrere Male beſuchte, erzählte mir, als er jene Glasmoſaik bei mir ſah, daſs man dergl. in Indoſtan, beſonders aber im Lande der Maratten, nebſt andern Koſtbarkeiten ausgrabe und als eine groſse Seltenheit aufbewahre, welche, ſeiner Ausſage nach, aus dem höchſten Alterthume herſtamme und gegenwärtig nicht mehr verfertigt werden könne. Alle dieſe Umſtände und Ausſagen beſtärkten mich immer mehr in der Muthmaſsung, die ich ſchon auf Seite 14 meiner Abhandlung ausgeſprochen habe, daſs nämlich dieſe Glasmoſaik aus Perſien, oder vielleicht aus Indoſtan herſtamme.

Ich beſitze ferner einen Knopf von dieſer Moſaik, die aus China kommt; eine kleine angeſchliffene Platte, die in der Sammlung der Propaganda zu Rom bei lauter indiſchen Gegenſtänden gelegt war; und eine Kugel, wie die oben angeführte, die in einem groſsen Muſeum ebenfalls Merkwürdigkeiten aus Indien beigeſellt worden war. Auch mein oben erwähnter Freund ſcheint meiner Meinung beizutreten, indem er mir hierüber folgendes ſchrieb: „Ihrer Meinung, daſs die Antiquitäten (nämlich die erwähnte Glasmoſaik) arabiſchen, perſiſchen oder indiſchen Urſprungs ſeyen, trete ich gern bei. Sie erhält ſelbſt durch das auf Born-

holm gefundene Beſtätigung. Die Erfahrung hat mich zu ſehr gelehrt, daſs ſchon in der früheſten Zeit eine ſtarke Handels-Verbindung zwiſchen dem Norden und jenen Ländern Statt fand. Daher kommt es, daſs man ſo oft, beſonders auf Bornholm und Jütland, Münzen der Kalifen, der Konſtantinopolitaniſchen Kaiſer, ja ſelbſt der Saſſaniden etc. findet."

Ich bin nach allem dieſem geneigt, die in meiner Sammlung aufbewahrten Bruchſtücke von Gefäſsen aus Glasmoſaik für nichts anders, als den *nachgemachten Murrhin* des Plinius und des Arrian zu halten. Als Glas laſſen ſie ſich vollkommen mit dem *Coquere* des Properz in Uebereinſtimmung bringen. Ferner ſtimmt der dieſem von Arrian angewieſene wahrſcheinliche Ort ſeines Urſprungs ſo ziemlich mit den übrigen Sagen überein. Vielleicht beſtand auch wohl ſelbſt der *ächte* Murrhin aus nichts anderm, als ſolcher Glasmaſſe, da die Portlands-Vaſe und andre ähnliche Paſten wohl auch aus Foſſilen, die aus der Erde gegraben (*terra effossa*) geſchmolzen ſeyn konnten; und da meine beſagten Glasmoſaiken aus allen edlen und unedlen Metallen ihren Farben nach, chemiſch zuſammen geſetzt ſind. Hielt man nicht, und hält man nicht auch noch die Chineſiſchen Gefäſse aus ſogenanntem Reiſsſtein für einen ächten Stein, da ſie doch, wie dieſes ein ähnliches kleines Gefäſs in meiner Sammlung deutlich zeigt, aus einer wei-

chen, oder erweichten Maſſe in Schablonen, wie etwa unſer irdenes Geſchirr, geformt wurden.

Genug, ſo lange man mir nicht den Urſprung meiner Moſaik-Gefäſse näher nachweiſen, oder obige Stellen widerlegen kann, nehme ich meine aufgeſtellte Hypotheſe nicht zurück. Die Anſichten meiner Sammlung von dieſen alten Kunſtprodukten ſteht jedem Wiſsbegierigen zu jeder Zeit frei, und es ſoll mich freuen, wenn dieſe hier rhabſodiſch hingeworfenen Worte die Veranlaſſung zu einer ernſthaftern Unterſuchung über den abgehandelten Gegenſtand veranlaſſen.

---

## VIII.

*Nachtrag zu dem Aufſatze von den Blitzröhren Seite 262.*

---

Daſs die Aehnlichkeit zwiſchen den Wirkungen, welche der Blitz in dem S. 262 von mir beſchriebenen röthlichen Trappporphyr von einer der höchſten Felſenſpitzen in Mexiko, bei Schmelzung der Oberfläche deſſelben hervorgebracht hat, mit dem was wir in den Blitzröhren ſehen, ſelbſt bis auf die *Röhrenbildung* geht, iſt etwas, das hier noch nachgetragen zu werden verdient. Denn gerade die Röhrengeſtaltung der Sandröhren ſcheint das zu ſeyn, wofür

ſich in den bekannten Wirkungen der Electricität kein recht überzeugendes Argument zu finden ſchien. Das 1½ Zoll lange Bruchſtück dieſes Porphyrs, welches ich beſitze, iſt an einer Stelle, ſeiner ganzen Länge nach, in einer Breite von ½ bis ¾ Zoll, mit einer ¼ Linie dicken Lage Piſtaziengrünen Glaſes überzogen; nur an Stellen wo Körner glaſigen Feldſpaths lagen, iſt dieſes Glas milchweiſs. An vielen Orten dieſer Glasfläche gehen trichterförmige tiefe Einſenkungen mit glaſigen Wänden in die Maſſe hinein, welche an allen andern Stellen ohne Höhlungen und Vertiefungen iſt, und die gröſste derſelben, von 2 Linien Durchmeſſer, geht *als eine cylindriſche Röhre* von ½ Zoll Länge quer durch das Stück hindurch, und noch auf der andern Seite ¼ Zoll weit mit der halben grün-glaſigen Wand längs des Porphyrs fort. Das grüne Glas iſt voller Luftblaſen, und die glaſige Wand der Röhre ſtimmt ganz mit der innern verglaſten Wand einiger der Blitzröhren aus der Paderborner Senne überein, welche Hr. Dr. Fiedler theils noch beſitzt, theils meiner Sammlung übergeben hat.

*Gilbert.*

## IX.

### *Leuchten des Meers*
### *auf ſeiner Entdeckungsreiſe nach dem Kongo-ſtrome beobachtet,*

von dem

Schiffs-Kapitän TUCKEY;

mit einigen Bemerkungen des Hofraths Tileſius.

Das Folgende iſt aus dem Reiſeberichte dieſes kenntniſsreichen, auch als nautiſch-geographiſchen Schriftſteller ausgezeichneten Seeofficiers entlehnt, der am Zaire- oder Kongo-Strome, zugleich mit dem Botaniker Smith, Prof. zu Chriſtiania, und vielen andern ſeiner Gefährten, ein Opfer ſeines zu groſsen Eifers und übermäſsiger Anſtrengung wurde. Die kleinen lateiniſchen Buchſtaben verweiſen auf die nachfolgenden Anmerkungen, welche der Hofrath Tileſius (jetzt in Mühlhauſen), durch mich veranlaſst, zur Vergleichung dieſer Beobachtungen mit den ſeinigen niedergeſchrieben, und dadurch dieſem kleinen Aufſatze einen gröſsern Werth gegeben hat. *Gilbert.*

„Seitdem wir uns nach Umſeglung von Kap Palmas, ſagt Kapitän Tuckey, in dem Meerbuſen von Guinea befanden, zeigte ſich das Meer mit einer weiſslichen Farbe, und dieſes immer mehr, bis wir zur Prinzeninſel kamen; auch nahm das Leuchten deſſelben zu, ſo daſs das Schiff Nachts in einem Meere von *Milch* zu ſegeln ſchien.“

„Um die Urſach dieſer Erſcheinungen auszumitteln, wurde ein Fangſack, deſſen Mündung ein Reifen offen erhielt, über Bord gehängt (*a*). Es ſammelte ſich in ihm eine groſse Menge Thiere verſchiedener Art an, beſonders durchſcheinende (*pellucid*) *Salpen* und unzählig viele an ihnen ſitzende (*attached*) kleine *Cruſtaceen* von dem Geſchlecht *Scyllarus* (*b*), welchen, wie ich glaube, die weiſsliche Farbe des Waſſers vorzüglich zuzuſchreiben ſeyn mochte. Von *Krebſen* zählten wir 12 verſchiedenen Arten; 8 davon hatten die Geſtalten von eigentlichen Krebſen (*crabs*), und 5 die von Garnelen (*ſhrimps*) (*c*), und keiner war über ¼ Zoll lang (*d*). Unter ihnen war auch der *cancer fulgens* *). In einer andern Art fand ſich unter dem *Mikroſkope bei Kerzenlicht* (*e*), daſs das Leuchten in dem Gehirn (*in the brain*) ſeinen Sitz hatte, welches, wenn das Thier in Ruhe war, einem auſserordentlich glänzenden Amethyſte von der Gröſse eines groſsen Stecknadelkopfes glich, und wenn das Thier ſich bewegte, Strahlen eines funkelnden Silberlichts

*) Vergl. S. 31 und Taf. I Fig. 1. *G.*

ausſchoſs (*darted flaſhes, of a brillant ſilvery light*(*f*). Auch wurden *Beroëen*, ſchöne *Seeblaſen* und andre Schleimthiere in groſser Menge) eingefangen) (*g*). Der Meerbuſen von Guinea ſcheint ein an dieſen Arten von Thieren ganz vorzüglich reicher Meerſtrich zu ſeyn, und ich zweifle nicht, daſs der Entomolog des Meers hier Gelegenheit finden würde, dieſen Zweig der Naturgeſchichte ausnehmend zu bereichern. Da es unmöglich war, den gröſsten Theil dieſer zart organiſirten Thiere aufzubewahren (*i*), indem einige im Weingeiſte zergehen, andere in ihm ihre Farbe verlieren (*i*) bei den mehrſten derſelben man auch, um ſie zu beſchreiben, das Mikroſkop zu Hülfe nehmen muſs (*k*), ſo gingen die mehrſten für uns verloren, weil es uns an jemand fehlte, der ſie, während ſie ſich unter dem Mikroſkope befanden, beſchrieben oder gezeichnet hätte.“ (*l*)

Profeſſor Smith bemerkte, indem er dieſen Theil des Atlantiſchen Meers beſchrieb, daſs es dort *fliegende Fiſche* in unendlicher Zahl gebe. „Ganze Züge derſelben, ſagt er, umgeben hier beſtändig das Schiff, und Nachts haben ſie ein *weiſses Licht*, ähnlich dem des Mondes, wenn es von der See zurückgeworfen wird (*m*). Auch fingen wir hauptſächlich in der Nacht mit dem Netze die mehrſten Mollusken und Cruſtaceen. Verſchiedene Subſtanzen tragen dazu bei, die Oberfläche des Meeres leuchten zu machen (*n*). Einige Theile der Kör-

per der *Cruſtaceen* haben gewiſſe glänzende (*glittering*) Punkte, und 2 oder 3 Arten von Krebſen (*crabs*) ſieht man das funkelndſte Licht ausſenden. Die Punkte welche man an den Mollusken leuchten ſieht ſind gröſser, doch weniger glänzend. (*o*) Aber die leuchtende Erſcheinung, welche ſich über die ganze Oberfläche des Meers verbreitet (*which diffuſes itſelf over the whole ſurface of the ſea*) entſteht von einer aufgelöſten ſchleimigen Materie (*diſſolved ſlimy matter*), welche ihr Licht nach Art des Phosphors ausſendet. Die kleinſten flimmernden Theilchen erſcheinen, wenn man ſie unter ſehr ſtarken Vergröſserungen betrachtet, als kleine feſte ſphäriſche Körper" (*p*).

*Gilbert.*

---

*Anmerkungen des Hofraths Tileſius.*

*a*) Es iſt intereſſant zu ſehen, wie Naturforſcher durch ähnliches Bedürfniſs gezwungen, auf ähnliche Mittel verfallen, und wie aus dieſen zu gleichem Zweck angewandt, gleiche Reſultate hervorgehen. Ganz eben ſo wie Kapitän Tuckey habe auch ich keine andere Werkzeuge gebraucht, um die leuchtenden Punkte aus dem Meere einzufangen, als Fangſäcke, die an Reifen ausgeſpannt waren; aber ich hatte deren mehrere von verſchiedener Gröſse und Konſtruction. Sie wurden ſämmtlich bei jedem Meerlicht von verſchiedenen Perſonen gebraucht, und fingen immer einen ſehr reichlichen Vorrath von leuchten-

den Punkten ein, welche in einem mit frischem Seewasser angefüllten Glascylinder zum Beobachten ausgespühlt wurden. Schlug man nun mit einem Holze an das Glas, so leuchteten sie alle auf ein Mal, eine natürliche Folge der Erschütterung und Bewegung des Wassers, welche bei jedem Thierchen eine Reaction erregte. Einige wurden sogleich unter zwei gute Englische Mikroskope gebracht; mit dem stärksten beobachteten Dr. Langsdorf, Horner, Hr. von Krusenstern und Hr. v. Löwenstern, unter den schwächsten, welches mein Eigenthum war, beobachtete ich selbst. Viele wurden in Spiritus gesetzt, andere auf Glasplatten getrocknet und zwischen dergleichen aufbewahrt. Dr. Horner schickte seinem Lehrer in der Naturgeschichte, Hrn. Hofrath Blumenbach, ein ganzes Fläschchen voll leuchtender Thiere, die aus allen Meeren des Erdballs, welche wir leuchten gesehen haben, gesammelt waren. Seit der Krusenstern'schen Erdumseglung haben die mehresten Reisenden und Forscher des leuchtenden Meerwassers, darin ebenfalls *Crustaceen* und *Mollusken* als leuchtende Punkte gefunden, wie Tukey, Macartney, v. Humboldt, Viviani und andere, und so hatten auch schon meine Vorgänger Banks, Solander, Forster, Peron, Riche und Labillardiere *), dieselben leuchtenden Punkte als kleine Krebschen und Entomostraca erkannt; denn Riche's Daphnia war wohl nichts anders als eine Monoculus- oder Cyclops-Larve, und Hablitzel's *fausses chevrettes*, welche

*) *Raport de la Societé philom.* T. II p. 188.

ſchwänzte mikroſkopiſche Krebschen, deren borſtige oder behaarte Fuſspaare gröſstentheils auf einer gemeinſchaftlichen Grundfläche ſtehen, zum Theil von ſehr ſonderbarer Bildung, viele mit Pinſelfüſsen. Eigentliche *Krabben*, *Brachiuri* oder Rundkrebſe, Taſchenkrebſe, von der Form der Meerſpinnen, deren es ohnedies nicht ſo viel ganz kleine Arten giebt, habe ich nie leuchten geſehen, wohl aber *garnelenartige*, welche die Engländer *ſhrimps* nennen, und *aſſelförmige oniscoidei*, welche Pallas am beſten von den Aſtacoiden unterſcheidet.

*d*) Ein Viertelzoll iſt ſchon eine ſeltene Gröſse einer leuchtenden Krebschens, die mehrſten der meinigen waren nur $\frac{1}{8}$ Zoll und noch viel kleiner, manche nur wie ein Punkt.

*e*) Wahrſcheinlich bediente ſich alſo Kapitain Tuckey bei dieſen Beobachtungen des groſsen Adam'ſchen Lampen-Mikroſkops.

*f*) Daſs das glänzendſte Licht bei einem Krebschen ſeinen Sitz im Kopfe, und dieſer im Zuſtand der Ruhe das Anſehen eines glänzenden Amethyſts hatte, habe ich mit meinem ſchwächern Mikroſkope bei meinem Groſsauge, *Erythro-cephalus macrophth.*, bemerkt. Es iſt aber ſchwer zu beſtimmen, ob dieſer Theil gerade das Gehirn geweſen, da die mehrſten übrigen Erſcheinungen bei den leuchtenden Seethieren es wahrſcheinlich machen, daſs die Reſpiration, und nicht das Nervenſyſtem, die Quelle des thieriſchen Lichtes ſey. Doch will ich hierüber nicht entſcheiden, zumal da die Engländer durch ihre vortrefflichen Mikroſkope mehr als wir im Stande waren, genaue Beobachtungen zu machen.

*g*) Auch das Licht der *Beroën* und *Seeblaſen* fängt ſich alſo an, durch die Beobachtungen meiner Nachfolger zu beſtätigen. Es iſt mir dies um ſo lieber, da ich über das Licht dieſer beiden Thierarten ſelbſt noch nicht ſo entſchieden war, wie für das Licht der Salpen, und fürchtete, daſs ich mich bei einigen dieſer Beobachtungen geirrt haben könne, beſonders bei den Seeblaſen, weil in der Nacht keines dieſer Thiere gefangen werden konnte, und die am Tage eingefangenen des Abends nicht leuchteten, wahrſcheinlich weil ſie ſchon matt geworden waren. Bei den Beroën war das Licht im Vergleich gegen das der Salpen und leuchtenden Krebschen nur ſehr matt.

*h*) Dieſe kleinen leuchtenden Seethiere aufzubewahren, iſt aber doch mir und meinem Kollegen Horner, der eine groſse Menge derſelben an Hrn. Blumenbach ſchickte, möglich geweſen. Ich ſelbſt habe noch 12 Jahre nach zurückgelegter Erdumſeglung vielen Societäten, Akademien und Naturforſchern, mit denen ich in Verbindung war, ſolche getrocknete und in Spiritus aufbewahrte Thierchen mittheilen können.

*i*) Meduſen zerflieſsen freilich ſehr leicht, wenn ſie nicht lebendig in Bleieſſig geworfen werden, und die Farben verlieren die meiſten Thiere ſowohl in der ſpirituöſen als trockenen Aufbewahrung; dafür aber erſetzen uns die Abbildungen des Thiers im lebenden Zuſtand und mit natürlichen Farben dieſen Verluſt, indeſs die aufbewahrten Thiere freilich nichts weiter als Cadaver und bloſse Beweiſe ihrer Exiſtenz ſind.

*k*) Da die Exemplare welche ich zeichnete, be-

ſchrieb und unter dem Mikroſkope unterſuchte, mehrentheils die gröſsten, deutlichſten und vollkommenſten waren, ſo wurden ſie nie aufgeopfert, ſondern immer aufbewahrt, nur durch die Stürme und Rollung des Schiffes gingen mir viele verloren. Die mehrſten Zeichnungen aber ſind mir geblieben.

*l*) Das Zeichnen der lebenden Thiere iſt, wie man aus dem hier von Kapitain Tuckey angeführten ſieht, eine unerläſsliche Bedingung bei der Naturforſchung auf Seereiſen; und es ſollte billig keine Expedition, welche dieſen Zweck beabſichtigt, abgehen, ohne einen Naturforſcher am Bord zu haben, der zeichnen kann; denn das bloſse Aufbewahren iſt kein Erſatz, weil die Seethiere ſowohl getrocknet als in Weingeiſt mehr oder weniger an Farbe und Geſtalt verlieren. Die bloſse Beſchreibung iſt auch nie hinlänglich.

*m*) Der *Fiſchglanz* iſt nie Licht zu nennen; er rührt von dem Silber- und Spiegelglanz der Schuppen her. Die Heringe haben ihn alle, auch die Silberſtreife (Atherina eſpetus und Clupea atherinoides,) die Trichiuri und andere Silberfiſche; von den fliegenden Fiſchen iſt es nur der fliegende Hering (Exocetus volitans und exsiliens), der dieſen weiſsen Glanz auch im Fluge zeigt.

*n*) Soll wohl heiſsen, „verſchiedene Thierarten," denn leuchtende Subſtanzen kenne ich weiter nicht, auch hat der Verf. keine derſelben genannt.

*o*) Soll wohl „funkelnd" heiſsen, denn die Eyerſtöcke der Salpen machen die gröſsten und feurigſten Lichter, aber ſie ſind doch nicht funkelnd oder funkenſprühend, wie die Krebschen. Es wäre aber demohngeachtet un-

richtig, wenn man den Mollusken und beſonders den Salpen ein glänzendes Licht abſprechen und das Licht der Krebschen glänzender nennen wollte.

*p*) Aufgelöſt iſt die ſchleimige Materie zuverläſſig nicht, wenn ſie leuchtet; denn Licht geht nur vom Leben aus und Leben iſt aller Auflöſung, Zerſtörung und Fäulniſs zuwider; daher muſs das ſchleimige Thier lebendig, d. h. es kann nicht aufgelöſt ſeyn, wenn es leuchten ſoll. Aber es iſt nun ſchon durch die Salpen-Eyerſtöcke (*Pyroſomata*) und durch den Krebs- und Meduſen-Laich bekannt genug, daſs die Embryonen oder jungen Salpen und Pelagien und jungen Krebschen munterer noch leuchten als die alten. Der *leuchtende Laich* dieſer Thierchen erſcheint zwar wegen der Menge und des Zuſammenhanges bei einem flüchtigen Ueberblick, wie eine ſchleimige zuſammenhängende auf dem Meer ſchwimmende Materie, iſt darum aber nicht aufgelöſt, und weil die kleinen leuchtenden Puncte in ihm ſich berühren, leuchtet er wie ein zuſammenhängendes Phosphorlicht. Wird aber dieſer Schleim genauer betrachtet oder unter dem Microſcope beſehen, ſo findet man allerdings daſs er aus einzelnen Gallertkügelchen oder einzelnen Embryonen beſteht, die alle in ihrem Element Leben und Licht ausſtrömen. Hätte man dieſe feſten ſphäriſchen Schleimkörperchen unter dem Microſcope genauer angeſehen und gezeichnet, ſo würde man allerdings die *species* oder wenigſtens das *Genus*, wozu der Embryo zu rechnen ſey, deutlicher erkannt haben und beſtimmter wiſſen *).

*) Hier noch eine intereſſante Beobachtung Labillardiere's aus derſelben Meeresgegend (dieſe Annal. B. 30. S. 168 f.).

Da wir nunmehr zuverläſſig überzeugt ſind, und beſonders ſeit der Kruſenſtern'ſchen Erdumſeglung als ausgemacht annehmen können, daß die Meerbuſen, welche die Küſten von Afrika, Arabien, Indien, China und Japan beſpülen, ſo wie die Südſee, ihr Leuchten nicht der Gegenwart electriſcher Materie, ſondern der Menge kleiner Thiere verdanken, welche ſich in dem Waſſer befinden, ſo ſcheint es nicht unnütz, die Beobachtungen, welche man über dieſen Gegenſtand gemacht hat, zu ſammeln, und ſie in einer Reihe zu ordnen, damit man ſie leichter vergleichen könne. Ich werde mich bemühen, dieſes in der Folge zu thun, und fange heute mit einer Beobachtung an, welche Hr. Labillardiere, Naturforſcher auf der Expedition des Contre-Admirals d'Entrecaſteaux, gemacht hat.

Die Schiffe welche unter d'Entrecaſteaux Befehl La Peyrouſe vergeblich aufgeſucht hatten, befanden ſich bei ihrer Rückfahrt am 24. Nov. 1792 der Oeffnung des ungeheuren Meerbuſens von Guinea gegenüber. Faſt den ganzen Tag über war es Windſtille und ſehr ſchwül geweſen. Gegen 8 Uhr Abends drohten dicke Wolken mit einem ſchweren Gewitter, und es brach aus ihnen ein Wind hervor, der das Meer in Bewegung ſetzte; die Nacht war ſehr dunkel. „Unter den Wolken trat nun, ſagt Hr. Labillardiere, eine Lichtſäule von groſſer Ausdehnung hervor und erleuchtete die Oberfläche des Waſſers; das *Funkeln* des Meeres lieſs noch viele Zwiſchenräume, als es plötzlich wie ein *feuriges* gegen uns ſich ausbreitendes *Tuch* erſchien. Es wurde von einem ſehr ſtarken Winde bewegt, der Furchen darin zog, und wir ſahen uns von einem Flammenmeer umgeben. Dieſes dauerte nicht lange, das Meer blieb aber den gröſsten Theil der Nacht hindurch überall wo es bewegt wurde, beſonders in der Furche des Schiffs und auf der Spitze der Wellen, weit leuchtender als gewöhnlich. Das Meer leuchtete in der Nähe der Küſten zwiſchen den Wendekreiſen ſehr viel ſtärker, als irgendwo anders, weil es dort der kleinen Thiere ſehr viel mehr giebt von denen das Meereslenchten, (wie ich mich durch Beobachtungen an ſehr weit aus einander liegenden Orten überzeugt habe), abhängt; und da wir uns unter dem Winde jenes Meerbuſens befanden, ſo führte uns die Strömung dieſe leuchtenden Körper zu, die dort in groſser Menge zu finden ſind.“ Dieſer richtigen Anſicht ungeachtet lieſs ſich Hr. L. doch verleiten, noch electriſche Materie, die ſich in der Atmoſphäre aus den dunkeln Wolken in Menge verbreitet und dazu beigetragen haben möge, dem Meer den ungewöhnlichen Glanz zu geben, zu Hülfe zu rufen. „Ich hatte einige Flaſchen, fährt er fort, mit dieſem leuch-

gemacht annehmen können, *daſs das Leuchten des Meeres nur von Thieren veranlaſst wird*, welche bereits durch mehrere Nachfolger beſtätigt worden ſind; ſo bleibt es in Zukunft eine unerläſsliche Forderung an die Forſcher des Meerlichts, die einzelnen leuchtenden Puncte ſo genau wie möglich unter dem Micoſcrope zu beſehen, und nach allen einzelnen Theilen zu *zeichnen*, daſs ſich Klaſſe, Ordnung, Gattung und Art unter welche das Thierchen gehöre, beſtimmen laſſe, und vorzüglich auch die *lichtausſtrömenden Organe* zu berückſichtigen, damit man beſtimmen könne, ob es Reſpirationswerkzeug,

tenden Waſſer gefüllt, und unterſuchte es am andern Tage. Wurde es in ein Glas gegoſſen und in der Dunkelheit geſchüttelt, ſo zeigten ſich ſogleich *leuchtende Kügelchen*, die in nichts von denen verſchieden waren, welche man gewöhnlich ſieht, wenn das Meer in Bewegung iſt. Ich filtrirte es durch Löſchpapier, und nun hatte es alles Licht verloren, auf dem Filter aber lagen kleine durchſichtige, gallertartige, kuglige Mollusken, die höchſtens $\frac{1}{6}$ Linie im Durchmeſſer hatten, im Trocknen ſehr bald zu leuchten aufhörten, dann aber ſogleich wieder in Waſſer gebracht, wie zuvor fortleuchteten. Ich habe dieſen Verſuch ſehr oft und in ſehr verſchiedenen Gegenden wiederholt, und immer dieſelben Thierchen gefunden, die ich für die gewöhnliche Urſache des Meerleuchtens halte. Doch ſind ſie nicht die einzigen. Mehrere Arten von Seekrebſen, ſehr groſse Mollusken u. d. m. verlaſſen manchmal den Boden des Meeres und leuchten an der Oberfläche. Ich habe oft ſolche Mollusken von 8 Zoll Durchmeſſer, ſtets aber zugleich die kleinen leuchtenden Körper geſehen. So weit Hr. Labillardiere.

*Gilb.*

Stück II.

S. 115 Z. 3 v. unt. ſetze *Mollusken* ſtatt *Molusken*.

119 Z. 8 ſetze *Elater phosphoreus* ſtatt *phosphorea*.

S. 143 Z. 6 ſetze *Sepientinte* ſt. *Säpientinte*

147 Z. 8 ſind *b* und *c* mit einander zu vertauſchen, da auf Kupfertafel II die beiden *Trichoden* mit *c*, die *Mammaria* mit *b* bezeichnet ſind.

149 Z. 6 ſetze *Taf. II Fig. 26* ſt. Fig. 21 als Abbildung der *Meduſa ſaccata*.

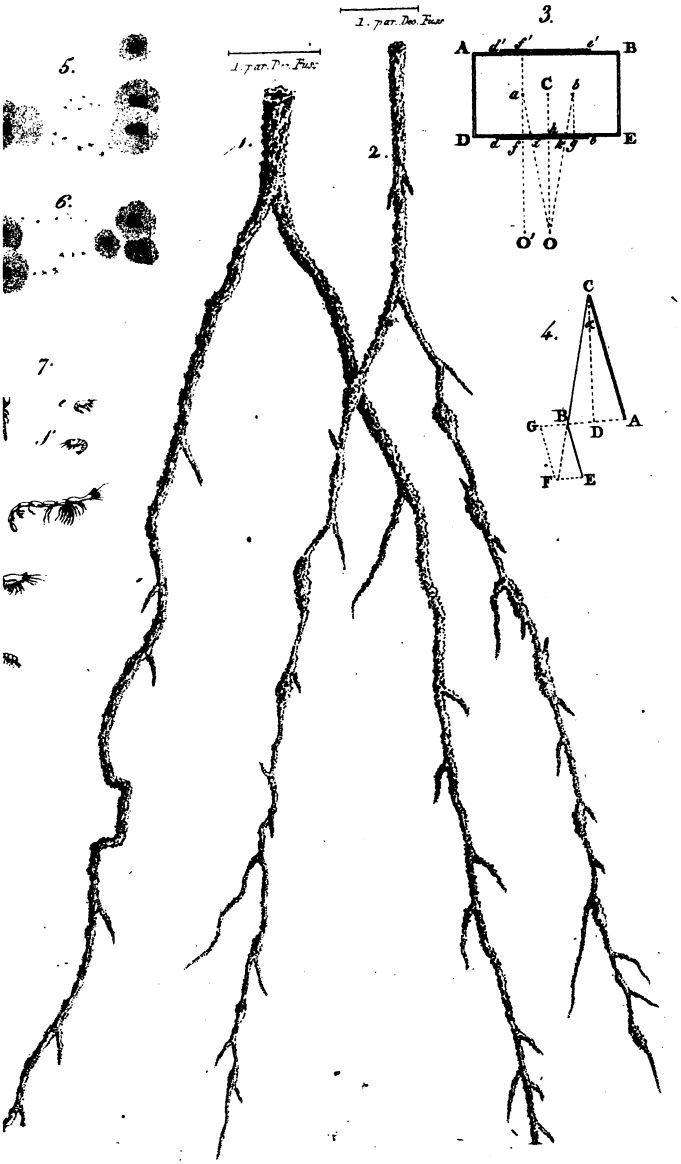
150 Z. 10. v. u. ſetze auf *Taf. II unter Fig. 25* ſt. Fig. 22. Die drei unter *d* ſenkrecht unter einander ſtehenden Beroën ſind der Folge nach: *B. micans*, *B. Espenbergii*, *B. Campanula*.

152 Z. 7 v. u. *Nereus* iſt der Name des neuen Weichthiers, *Nereis* der eines längſtbekannten geringelten Seewurms.

168 Z. 14 v. u. ſetze *Latreille's Myſis, Thalitrus und Phronime* u. ſ. f. ſt., *Latreille's Myſis und Thalitrus, Forskal's Phronime oder Einſiedlerkrebs* u. ſ. f. Das dritte dieſer kleinen Krebschen heiſt bei Latreille *Phronime* und bei Forskal (*Icon animal* Tab. XLI Fig. *D*, wo er ſitzend in einer Salpe abgebildet und in Fig. *d* vergröſsert iſt.) *Cancer ſedentarius* Der *Einſiedlerkrebs* hingegen iſt viel gröſser, und weder ein mikroſkopiſches noch ein leuchtendes Thier, ſondern ein Mittelding zwiſchen Langſchwänzern *Macrouris* und Rundkrebſen oder Krabben *Brachiuris*, hat einen nackten Hinterleib ohne Schale, und logirt ſich in ein leeres Schneckenhaus *Trachus*, *Buccinum* oder *Murex* ein, mit welchem er herumſpaziert. Er heiſst nach Linné *Cancer Bernhardus*, wie es den Cruſtaceologen hinlänglich bekannt iſt.

222 die beiden unterſten Zeilen ſtreiche man weg.

Taf. IV.




Gilb. N. Ann. d. Phys. 31. B. 3. St.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R L

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, VIERTES STÜCK.

## I.

## *Das Lämpchen ohne Flamme, oder die Davy'sche Glühlampe.*

(Und einige Versuche Dalton's; von Gilbert.)

Sir Humphry Davy's merkwürdige Verſuche über das nicht sichtbare Verbrennen von Gasarten und Dämpfen, und über die Möglichkeit die dabei ſich entbindende Hitze in einem Platindrahte bis zum Weiſsglühen deſſelben anzuhäufen, welche meine Leſer aus B. 56. S. 242. J. 1817. 7s St. dieſer Annalen bereits kennen, haben dem Lämpchen ohne Flamme oder dem Glühlämpchen den Urſprung gegeben. Davy ſelbſt brachte die erſten derſelben in ſeiner Sicherungs - Lampe mit feinem

Drahtgewebe zu, welche den Bergmann in den Steinkohlengruben gegen schlagende Wetter schützen, und die Herren Ellis und Gill (Ann. B. 59 S. 222.) haben um sie nicht viel mehr Verdienst, als dass sie Mechanikern die Veranlassung gaben, das bloße Lämpchen ohne den sichernden Drahtcylinder unter dem Namen eine Lampe ohne Flamme in den physikalischen Apparat aufzunehmen. Diese Annalen aber sind die erste deutsche Schrift, durch welche das eben so einfache als sinnreiche kleine Geräth in Deutschland allgemeiner bekannt geworden ist, welches bei guter Einrichtung Licht genug giebt, um die kleinste Schrift lesbar zu machen (B. 59. S. 222. 1818 St. 6.); und hier zeigte schon Hr. Geheimer Finanzrath Blöde in Dresden nach seinen Versuchen, dass sich Feuerschwamm, Zündhölzchen und Schwefelfäden an dem glühenden Drahte entzünden lassen.

Nach öffentlichen Blättern (Berl. Zeit. vom 31. Oct. 1818) hat Hr. Oberfinanzrath von Yelin in München, Mitglied der dortigen königl. Akademie der Wissenschaften, „um auf die möglichst wohlfeile, reinlichste, feuersichere und bequemste Weise, Tag und Nacht stets Licht zur Hand zu haben," dem Davy'schen Glühelämpchen folgende Einrichtung gegeben. Zum Weingeist-Behälter nahm er ein rundes, ungefähr 2 Zoll weites und 1 Zoll hohes Glas, von der Form derjenigen Tintenfässer, welche in der Mitte ihrer obern Fläche eine trichterförmige Vertiefung haben, und diese Oeff-

ung verſchloſs er mit einem in der Achſe durch-
ohrten Kork. Ein Stück einer Barometerröhre gieng
urch dieſen Kork, und diente ihm zur Dochtröhre,
elche der baumwollene Docht ganz ausfüllen muſs.
n dem oberen Ende dieſer Röhre wird ein kleiner
latindraht, der 3 oder 4 Gewinde bildet, mit ei-
em Clavierdraht befeſtigt. Das Gefäſs hat noch
n der Seite eine Oeffnung, durch die es mit recti-
cirtem Weingeiſt (von 80 bis 82 Procent) gefüllt
ird. Nachdem Hr. v Yelin den Platindraht durch
nhalten einer brennenden Wachskerze, oder eines
idibus, ins Glühen gebracht, ſteckt er auf
en Korkſtöpſel ein $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll weites Stückchen
nes Glasrohrs, welches die Stelle des Glascylin-
ers in der Argand'ſchen Lampe vertritt und den
uftzug befördert. Dadurch wird, heiſst es in der
achricht, die Helligkeit des Lämpchens ſo erhöht,
aſs man im Finſtern die Zeit auf einer Uhr erkennen,
nd nahe dabei die feinſte Druckſchrift leſen kann;
ugleich hat man, wenn man die Glasröhre abhebt,
n dem immerglühenden Drahte eine ſtets bereite
ündmaſchine, an der ſich mittelſt eines Schwefel-
ölzchens augenblicklich ein brennendes Licht er-
alten laſſe. Und für 1 Kreuzer Weingeiſt reiche
in, den Draht 20 bis 24 Stunden lang glühend zu
rhalten; und für 2 bis 3 Gulden könne man das
leine Inſtrument in einem recht eleganten Aeuſsern
aben.

Schon Hr. Geheimer Finanzrath Blöde be-
merkte am ang. Orte, daſs 2 Unzen Weingeiſt ſein

Lämpchen 19 Stunden lang in ununterbrochenem Glühen erhalten hätten, daſs aber dieſes intereſſante Nachtfeuerzeug einen eklen Fuſelgeruch in dem ganzen Zimmer verbreite; und Hr. Dr. John in Berlin behauptete (Berl. Zeit. v. 31. Nov.), „der Weingeiſt ſcheine hierbei eine ähnliche Zerſetzung wie beim Deſtilliren mit Schwefelſäure zu erleiden, er verkohle unter Erzeugung einer ätheriſchen und einer empyreumatiſchen ſauren Flüſſigkeit, und der empyreumatiſche Aetherdunſt mache dieſe Lampe, welche man übrigens für 1 Groſchen haben könne, für das bürgerliche Leben unbrauchbar.“

Dieſe Notizen als Einleitung zu den beiden folgenden Aufſätzen.

Ich füge ihnen noch einige intereſſante Verſuche über die eigenthümliche Art des Verbrennens bei, welches in der Glühlampe unſichtbar vor ſich geht, aus einem Briefe, den Hr. John Dalton zu Mancheſter dem Dr. Thomſon am 3. Auguſt 1818 ſchrieb.

Bei vollſtändigem Verbrennen des *Alkohols* mit Flamme ſind bekanntlich die Producte des Verbrennens *Waſſer* und *kohlenſaures Gas*. Es war ſehr natürlich zu glauben, das unſichtbare Verbrennen gehe mit weniger Kraft vor ſich, als das ſichtbare mit Flamme, und alſo anzunehmen, es wirken die verbrennlichen Beſtandtheile des Alkohols dabei minder kräftig auf den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft, und verbinden ſich nicht in ſo reichlichem Maaſse mit demſelben, als bei dem

Verbrennen mit Flamme. Ueberlegungen dieſer Art waren es ohne Zweifel, welche Hrn. Dalton auf die Meinung führten, beim Verbrennen von Alkohol in dem Glühlämpchen werde kein kohlenſaures Gas, ſondern nur gasförmiges *Kohlenſtoffoxyd* gebildet; eine Meinung, die er jedoch als ein guter Phyſiker erſt durch Verſuche zu prüfen ſuchte, ehe er ſich ihr hingab.

Er brachte zu dem Ende in eine Glasglocke, welche 120 Kubikzoll atmoſphäriſche Luft enthielt, eine mit Alkohol gefüllte Glühlampe und ließ ſie in derſelben ſo lange glimmen, bis der Platindraht aufhörte im Dunkeln ſichtbar zu glühen. Nun nahm er die Glocke fort und unterſuchte den Luftrückſtand in derſelben über Queckſilber, auf die bekannte Weiſe. Es fanden ſich in demſelben

14½ Procent Sauerſtoffgas
ungefähr 4 Procent kohlenſaures Gas
und kein gasförmiges Kohlenſtoffoxyd,

wie ſich dadurch zeigte, daſs als er dem Rükſtande von Luft, der ihm nach Abſcheidung des kohlenſauren Gas und des Sauerſtoffgas blieb, mit Zuſatz von Waſſerſtoffgas und etwas Sauerſtoffgas detonirte, keine Spur von kohlenſaurem Gas entſtand. — Beym Wegheben der Glocke hatte der Platindraht der Lampe von ſelbſt wieder angefangen roth zu glühen; ein Beweis, daſs das Verbrennen auch unſichtbar fortgedauert hatte.

Herr Dalton fand ſich durch dieſen Erfolg nicht wenig überraſcht. Und zwar nicht blos dadurch,

Vermuthung, bei dem unſichtbaren des Alkohols werde gasförmiges ſtatt kohlenſauren Gaſes gebildet, ungegründet zeigte, ſondern eben ſo ſehr durch, daſs dieſe Art von Verbrennen eher als mit weniger Kraft, als das Gewöhnliche, dieſem Verſuche zufolge vor ſich zu gehen ſcheint, indem während deſſelben mehr Sauerſtoff verzehrt worden war, als geſchieht, wenn man das gewöhnliche Verbrennen des Alkohols bis zum Verlöſchen der Flamme fortdauern läſst.

Um ſich über dieſen letzten Punkt noch mehr in das Klare zu ſetzen, wiederholte Hr. Dalton den Verſuch noch mit mehr Sorgfalt auf folgende Weiſe. Er ließ unter derſelben Glocke voll atmoſphäriſcher Luft dieſelbe Alkohollampe zuerſt *mit Flamme* brennen, bis ſie ausging, und unterſuchte den Gasrückſtand. Dieſer enthielt

16½ Procent Sauerſtoffgas und
5 Procent kohlensaures Gas.

Darauf ließs er in ihr unter ganz gleichen Umſtänden die Alkohollampe *ohne Flamme* brennen, bis das Glühen des Drahtes nach 40 Minuten erloſch. Nun fanden ſich in dem Gasrückſtande

8 Procent Sauerſtoffgas und
auch dieſelbe Menge kohlenſaures Gas.

Alſo war bei dem letzteren Verbrennen mehr als die doppelte Menge von Sauerſtoffgas als bei dem erſtern der atmoſphäriſchen Luft entzogen, und mehr als die doppelte Menge kohlenſaures Gas als bei dem Verbrennen mit Flamme gebildet worden.

Hr. Dalton verſichert, bei früheren Gelegenhei-
en häufig gefunden zu haben, daſs *Oehl*, *Wachs*,
*Talg* beym Brennen in einem eingeſchloſſenen Rau-
me atmolphäriſcher Luft, bis ſie darin erlöſchen,
insgeſammt die 21 Procent Sauerſtoff derſelben um
, 5 oder 6 Procent vermindern. Daſs das nicht
chtbare Verbrennen den Sauerſtoffgehalt der Luft
viel ſtärker vermindert, und alſo unter Umſtän-
en fortzudauern vermag, unter welchen das ge-
öhnliche Verbrennen gänzlich aufhört, erklärt
Hr. Dalton für etwas ſehr Sonderbares und Merk-
ürdiges.

Wir haben hier, wie man ſieht, ein allerdings
hr merkwürdiges Gegenſtück, zu der Erfahrung,
elche anfangs alle Phyſiker in hohem Grade über-
aſchte, daſs nämlich ſchwache Grade von Electri-
ität Waſſer fortdauernd ſchnell und kräftig zer-
etzten, indeſs viel höhere Intenſitäten von Electri-
ität dieſes nicht zu bewirken vermögen. Je langſa-
mer die chemiſche Wirkung iſt, deſto mehr Zeit ha-
en die verſchiedenartigen Stoffe auf einander einzu-
wirken. Und da es hier auf innige Berührung der
kleinſten Theilchen ankömmt, ſo kann ſehr leicht
die Dauer einer ſchnellen Wirkung zu kurz ſeyn, um
die Wirkung in vollem Maaſse zu erhalten.

*Gilbert.*

# II.

## *Ueber die Glühlämpchen,*

von

E. F. F. Chladni.

München den 28. Decemb. 1813.

Gleich nach Erſcheinung der erſten Nachricht von dieſer Erfindung in engliſchen Blättern, hat Hr. Geh. Rath von Sömmering ſie nachgemacht, und ſeitdem weitere Verſuche, in der letztern Zeit während meines Aufenthaltes in München mit mir gemeinſchaftlich, angeſtellt, wovon ich einiges mit deſſen gefälliger Genehmigung hier mittheile.

Eine von ihm gemachte Abänderung, die ich für eine weſentliche Verbeſſerung halte, iſt die, daſs nicht ein gläſernes Rohr, wie in gröſserm Maaſse bei den Argand'ſchen Lampen, ſondern ein gläſernes Gefäſs mit trichterförmig eingebogenem Rande darüber geſtellt wird, wozu ein ſolches Tintenfaſs, wie von Manchem zum Weingeiſtbehälter des Lämpchens ſelbſt angewendet wird, in umgekehrter Stellung am brauchbarſten iſt. In dieſem Gefäſse, welches man, wie bei andern Deſtillirapparaten, den *Helm* nennen kann, ſammelt ſich der gröſsere Theil deſſen, was verdunſtet, und ſetzt ſich zwischen

den Seitenwänden und der trichterförmigen Einbiegung zu Boden, als eine wäfsrige Flüfſigkeit, oder Phlegma, welche eigentlich wohl nichts anders, als ein vollkommen verbrannter Rufs iſt, und über deren Beſchaffenheit und Beſtandtheile hernach mehreres wird geſagt werden.

Durch den nach oben gekehrten Boden dieſes Gefäſses oder Helmes mufs ein Loch, etwa von der Weite eines nicht ſtarken Federkiels, geſchliffen ſeyn, theils, damit der zum Glühen des Drahtes erforderliche Luftzug Statt finde, theils auch, um das angeſammelte Phlegma ausgieſsen zu können. Zwiſchen dem Helm und dem untern Gefäſse mufs ein kleiner Abſtand ſeyn, etwa vermittelſt einiger angeklebten Stückchen Wachs oder irgend einer andern Unterlage, wegen des nöthigen Luftzuges von unten. Durch eine ſolche Einſchlieſsung und Abſonderung des gröſsten Theils der verdunſtenden Stoffe wird der Vortheil bewirkt, daſs weit weniger Geruch Statt findet, als bei Aufſetzung eines Rohres. Bey der gewöhnlichen Einrichtung iſt der Geruch manchen empfindlichen Perſonen etwas läſtig, wie denn auch deshalb Profeſſor John im Oppoſitionsblatte No. 271 den Glühlämpchen eine allgemeine Brauchbarkeit abſpricht. Dieſer Vorwurf fällt aber bei der hier erwähnten Einrichtung faſt ganz weg. Ich habe mich derſelben bisher unausgeſetzt bedient und doch iſt der Geruch weder mir, noch andern, die bei mir waren, läſtig geweſen.

Manche haben den Platindraht um den Docht

gewickelt, oder ihn auswendig mit Meſſingdraht angebunden; es iſt aber weit bequemer, wenn man dem etwa 5 bis 7 Windungen enthaltenden Löckchen von Platindraht blos einen ſenkrechten Stiel giebt, um es in den durch eine Barometerröhre gezogenen Docht feſtzuſtecken. Man kann auf dieſe Art es leichter herausnehmen und wieder einſtekken, ſo oft es etwa nöthig iſt, es von Schmutze zu ſäubern, oder etwas, das ſich verſchoben hat, wieder in Ordnung zu bringen.

Herr Geh. Rath von Sömmerring hat auch gefunden, daſs derſelbe Zweck ſich erreichen läſst, wenn ein ſehr kleines Löckchen von Platindraht mit ſeinem untern Stiele in ein Haarröhrchen geſteckt, und dieſes in ein kleines Gefäſs mit Weingeiſt geſetzt wird. Zu ſolchen Verſuchen ganz im Kleinen iſt ſehr feiner Draht, etwa von Num. 16, dem man durch Wickeln um eine dünne Nähnadel ſehr kleine Windungen giebt, am brauchbarſten; er entzündet ſich gleich bei einem ſchnellen Durchzuge durch eine Lichtflamme, und wenn man ihn der Flamme länger ausſetzen wollte, würde das Glas des Haarröhrchens ſchmelzen. Zu einem gewöhnlichen Hausgebrauche wird aber Draht, der etwas weniger dünn iſt, etwa von No. 11 oder 12, am meiſten zu empfehlen ſeyn. Dünner Draht glüht gewöhnlich weiſser, als dicker Draht.

Es ſind auch von uns viele gemeinſchaftliche Verſuche mit *Eiſen*- oder *Stahldraht* von No. 10 und 11 angeſtellt worden, welcher zwar das beſte

Surrogat des Platindrahtes zu ſeyn ſcheint, aber doch nicht zum Gebrauche zu empfehlen iſt; denn er läſst ſich ſchwerer, als Platindraht, zu einem fortdauernden Glühen bringen, (welches man durch Berührung mit Wachs oder einer andern Fettigkeit etwas befördern kann), iſt weniger dauerhaft und beſchmutzt nicht das Glas und den Docht. Manches Löckchen von Stahldraht dauerte nur einige Stunden, manches aber von demſelben Draht glühte mehrere Tage lang fort, und zerfiel endlich in ein rothbraunes Oxyd. Stahldraht glühte dunkler roth als Platindraht, gab etwas mehr Hitze, ſchien unter gleichen Umſtänden mehr Weingeiſt zu verzehren, und verbreitete einen ſtärkern Geruch, und das dadurch erhaltene Phlegma zeigte einige Verſchiedenheit von dem durch Platindraht entwikkelten.

Wenn der obere Theil des Helmes zu wenig Abſtand von dem glühenden Drahte hatte, ſetzte ſich einigemahl oben etwas ſchwarzer Ruſs an, von Platindraht weniger als von Eiſendraht.

Bey vergleichenden Verſuchen wurde eine Unze *Weingeiſt* (rectificirter Cognac) durch *Platindraht* in 45 Stunden verzehrt; das Volumen des erhaltenen Phlegma war zwiſchen $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ des verzehrten Weingeiſtes, und ein von Hrn. Geh. Rath v. Sömmerring verfertigtes ſehr genaues Alkoholometer zeigte $17\frac{3}{4}$ Procent Gehalt an Alkohol. Eine Unze deſſelben Weingeiſtes wurde durch glühenden *Stahldraht* von derſelben Stärke in weniger als 42 Stun-

den verzehrt; das erhaltene Phlegma betrug am Volumen nur wenig über die Hälfte des verzehrten Weingeiſtes, das Alkoholometer ſank darin weit weniger tief ein, (wie in Waſſer, das nur 8¾ Procent Alkohol enthält), und Lackmus-Papier wurde dadurch weit ſtärker und dauerhafter geröthet als durch das vermittelſt des Platindrahtes erhaltene Phlegma, wie denn auch der Geruch und Geſchmack einen weit ſtärkern Gehalt an Säure zeigten.

Hr. Akademiker Dr. Vogel hat die Güte gehabt, ſowohl die durch Platin, als auch die durch Stahldraht entwickelte Flüſſigkeit zu unterſuchen, und folgende Reſultate zu melden, die ich mit ſeiner Erlaubniſs hier beifüge:

„Die beiden Flüſſigkeiten ſind ſauer, röthen „die Lackmustinktur; die von Eiſendraht indeſſen „in einem viel höhern Grade, als die vom Platin„drahte.

„Die durch die Flüſſigkeiten geröthete Lack„mustinktur verliert durchs Aufkochen ihre rothe „Farbe nicht; auch werden die beiden Flüſſigkei„ten nicht durch Kalkwaſſer getrübt; woraus her„vorgeht, daſs ſie keine Kohlenſäure enthalten.

„Der Deſtillation unterworfen geht Alkohol „über, welcher ein wenig Eſſigäther aufgelöſet „enthält.

„Am Ende der Deſtillation ſteigt ein gelbes em„pyreumatiſches Oel von einem ſtechenden Geruche „in die Vorlage.

„Die beiden Flüſſigkeiten mit Kali geſättigt und

der Deſtillation unterworfen, geben reinen Alkohol als Edukt. Die in der Retorte zurückgebliebene Flüſſigkeit bis zur Trockne abgedampft, läſst eine Salzmaſſe zurück, welche in der feuchten Luft zerflieſst.

„Mit Schwefelſäure vermengt wird Eſſig frei, wobei man einen Geruch des empyreumatiſchen Oels wahrnimmt.

„Die Salzmaſſe war daher die Verbindung des Kali mit Eſſigſäure und brenzlichem Oel.

„Aus dieſen Verſuchen geht hervor, daſs die Flüſſigkeiten auſser dem Waſſer und Alkohol, freie Eſſigſäure, Eſſigäther und ein empyreumatiſches Oel enthalten“ *).

*) Als ich dieſes dem Druck übergeben wollte, erhielt ich die intereſſanten Unterſuchungen eines engliſchen Chemikers über dieſe Flüſſigkeiten, von denen er ſich anderthalb Pinten oder 36 Kubikzoll verſchafft hatte. Die Reſultate derſelben ſtimmen mit denen des Hrn. Dr. Vogel bis auf das letzte überein, ſtellen uns aber in dem, worin dieſer geſchickte und zuverläſſige Chemiker auf Eſſigſäure und ein brenzliches Oel rieth, eine neue eigenthümliche Säure von merkwürdigen Eigenſchaften dar. Ich laſſe daher jene Abhandlung auf dieſe folgen, ohne eine weitere Prüfung und Entwickelung durch ihn abzuwarten, die ich in einem der folgenden Hefte nachzutragen hoffe.

*Gilbert.*

worin Hr. Daniell eine Beſtätigung der Theorie ſieht, daſs flüchtige Oehle ſich in Harz umgeſtalten können.

Von der ſauren Flüſſigkeit, welche ſich in der Vorlage anſammelte, als das Lämpchen mit *Schwefel-Aether* gefüllt erhalten wurde, fing Hr. Daniell über 1½ Pinten auf, und dieſe groſse Menge ſetzte ihn in den Stand ſich zu überzeugen, daſs er es mit einer neuen Säure zu thun habe, welche einige ſehr merkwürdige und intereſſante Eigenſchaften beſitzt und einen eignen Namen haben muſs. Er ſchlägt den Namen *Lampenſäure* (*lampic acid*) vor; denn erſtens erinnere dieſer Namen an die Art der Entdeckung der Säure und an die Unterſuchungen Davy's über die Sicherungslampe, welche auf ſie geführt haben; zweitens beruhe er auf keiner Hypotheſe; und drittens verſtoſse er nicht, wie die mehreſten grăciſirenden, gegen den Wohllaut.

Die Lampenſäure, wie ſie Hr. Daniell erhielt, iſt eine farbenloſe Flüſſigkeit von heftig ſaurem Geſchmack, ſtechendem Geruch und äuſserſt reizenden Dämpfen, durch die die Lunge faſt eben ſo ſehr als von Chlorine angegriffen wird. Sie war indeſs in dieſem Zuſtande noch nicht rein. Um ſie völlig rein zu haben muſs man ſie mit Vorſicht etwas verdampfen laſſen, wobey nicht Aetherdämpfe ſondern Alkokoldämpfe von ihr aufſteigen. Die auf dieſe Art rectificirte Säure hat das ſpecif. Gewicht 1,015 (die nicht rectificirte höchſtens von 1,008), röthet die blauen Pflanzenſäfte ſchnell, zerſetzt alle kohlenſauren Alkalien und Erden unter Aufbrauſen, (ins-

eſondere auch kohlenſauren Kalk, gegen Hrn. Faday's Meinung) und bildet mit deren Baſen neutrale Salze, welche alle mehr oder weniger zerflieend ſind.

Es löſten 259,2 Gran Lampenſäure von der Eienſchwere 1,0139, von baſiſchem kohlenſaurem Natron 36,2 Gran auf, und es gingen dabei an entweichender Kohlenſäure 19,3 Gran verloren, das entſtandene *lampenſaure Natron* aber, wog, als es ſorgfältig bis zur Trockniſs abgedampft und noch warm gewogen wurde 35,4 Gran. Daraus folgert Hr. Daniell, daſs Wollaſton's Scale der Aequivalente zu Folge, dieſes Salz beſtehe aus

| | | | |
|---|---|---|---|
| 22 | Th. Säure | 62,1 | Th. |
| 13,4 | — Natron | 37,9 | — |
| 35,4 | — | 100,0 | — |

Ferner löſen 516,8 Gran derſelben Säure 54,9 Gran kohlenſauren Baryt auf und geben 71,3 Gran *lampenſauren Baryt.* Nach derſelben Scale hat daher dieſes Salz folgende Beſtandtheile:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 28,1 | Th. Säure | 39,5 | Th. |
| 43,2 | — Baryt | 60,5 | — |
| 71,3 | — | 100,0 | |

Endlich gaben 9,2 Gran *lampenſaurer Baryt* aufgelöſt in Waſſer und mit Schwefelſäure verſetzt, 5,4 Gran niederfallenden ſchwefelſauren Baryt, wonach die Beſtandtheile ſind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5,7 | Th. Säure. | 40,2 | Th. |
| 5,5 | — Baryt. | 59,8 | — |
| 9,2 | — | 100,0 | — |

drei Analyſen geben

gefähr die Zahl 64, in der S

*Natron* iſt ein ſehr zerflieſsen

chlucken in 24 Stunden 14 Grau

, von unangenehmen ſalzigen

nicht leicht kryſtalliſirt und in

zerſetzt wird.

*ures Kali* hat denſelben Geſchm

minder zerflieſsend, doch nicht le

alliſiren. — *Lampenſaures Amm*

luchtiges Salz, das ſchon im Temp

dem Siedepunkte verfliegt, und d

annte thieriſche Theile riecht. A

mit der gröſsten Vorſicht bereitet wor

eine braune Farbe.

*penſaurer Baryt* kryſtalliſirt leicht in

durchſichtigen Nadeln, und iſt zwar ni

zerflieſsend als die vorigen Salze, wird a

an der Luft feucht, und iſt ſehr auflöslich

— *Lampenſaurer Kalk* iſt ſehr zerflieſs

ſehr kauſtiſchem bitterem Geſchmack, we

ch vollkommen neutraliſirt iſt. — *Lamp*

*Magneſia* hat einen ſüſslichen zuſammenz

Geſchmack, wie ſchwefelſaures Eiſen.

Alle dieſe lampenſauren Salze ſind entzündli

mit Flamme, und glimmen, wenn di

, noch gleich einer Kohle fort.

Am merkwürdigſten und charakteriſtiſchſten

indeſs die Wirkung der Lampenſäure auf die *Metalloxyde.*

*Lampenſaures Gold.* Gieſst man etwas Lampenſäure in eine ſalzſaure Goldauflöſung, ſo erſcheint nach wenigen Stunden das Gold aus ihr *reguliniſch* niedergeſchlagen, und bekleidet das Glas als eine dünne Haut. Erhitzet man die Mengung, ſo geht die Reduction faſt augenblicklich vor ſich. — Lampenſaures Kali und Ammoniak bilden beide in der Goldauflöſung einen hellgelben Niederſchlag, den ein ſehr geringer Grad von Hitze hinreicht zu zerſetzen und in ein ſchönes Gold-Präcipitat zu verwandeln. Eine Probir-Röhre vergoldete ſich auf dieſe Art im Innern ganz, und das Licht welches durch das dünne Goldhäutchen hindurchging erſchien in der ſchönſten *Purpurfarbe.* Der Verſuch iſt intereſſant und ſehr leicht.

*Lampenſaures Platin.* Die Farbe der ſalzſauren Platin-Auflöſung wird durch Lampenſäure ſehr erhöht, es erfolgt aber keine Reduction. Lampenſaures Kali und lſ. Ammoniak ſchlagen beide ein gelbes ſehr kryſtalliniſches Salz nieder, das ſich ebenfalls nicht reducirt, wenn es getrennt und bis zur Siedehitze des Waſſers erwärmt wird. Gieſst man aber beide zuſammen, ſo erfolgt augenblicklich ein Niederſchlag, welcher die Glasröhre mit metalliſchem ſehr dunklen und glänzenden Platin überzieht, in ſolcher Dicke, daſs es ſich in dunnen Blättchen abnehmen läſst, die kein Licht hindurch laſſen. Die Auflöſung wird ſogleich völlig farbenlos.

*Lampenſaures Silber.* In einer ſalpeterſauren Silber-Auflöſung macht Lampenſäure ſogleich einen Niederſchlag, der im Anfange purpur-braun ausſieht, (welches von der Wirkung der metalliſchen Theilchen auf die Lichtſtrahlen herrührt), und der theils die Röhre bekleidet, theils ſich als ein Pulver an dem Boden der Röhre anſammelt, und vor dem Löthrohre ſich leicht zu einem Kügelchen ſchmelzen läſst. — Silberoxyd wird von der Lampenſaure aufgelöſt; die Auflöſung iſt meergrün und wird durch eine Hitze, die unter dem Siedepuncte des Waſſers bleibt, zerſetzt, unter Niederfallen des Silbers.

*Lampenſaures Queckſilber.* Eine erwärmte Auflöſung von ſalpeterſaurem Queckſilber giebt, wenn man Lampenſäure zugieſst, eine ſehr ſchöne Erſcheinung. Es entſteht ein Metall-Regen und es ſammeln ſich ſchnell glänzende Queckſilberkügelchen an dem Boden des Gefäſses an. — Rothes Queckſilberoxyd wird von der Lampenſäure ſchnell angegriffen, und in ein weiſses in Waſſer ſchwer auflösliches Salz verwandelt, das ſich von ſelbſt zerſetzt, wenn man es nach dem Trocknen einige Tage lang liegen läſst. Eine anſehnliche Menge lampenſaures Queckſilber, die in einem Deſtillir-Apparate heftig erhitzt wurde, brauſte ſtark auf, es ſammelten ſich Queckſilberkügelchen in der Vorlage an, doch ſtiegen auch dichte Dämpfe auf, welche ſich in der Vorlage zu einer dem Anſcheine nach ſehr ſpecifiſch ſchweren Flüſſigkeit von ſtark ſaurem Ge-

hmack und erſtickendem Geruch, dem ſchwefli-
er Säure ähnlich, verdichteten. Es war reine
ampenſäure. Die gegenſeitige Zerſetzung des
xyds und der Säure ging aber in der Retorte ſo
uſserordentlich ſchnell vor ſich, daſs von unzer-
tzter Säure nur wenig zu erhalten war. Bei die-
r Zerſetzung bildet ſich kohlenſaures Gas; denn als
uf recht reinem ſchwarzen Braunſtein etwas Lam-
enſäure in einer Entbindungsflaſche gegoſſen und
s Entbindungsrohr mit Kalkwaſſer geſperrt wur-
, fiel beim heftigen Aufbrauſen der Kalk in Menge
eder.

*Lampenſaures Kupfer.* Schwarzes Kupfer-
xyd wird von Lampenſäure ſchnell aufgelöſt, und
ebt eine Auflöſung vom ſchönſten *Blau*, aus der
h beim Verdunſten im luftverdünnten Raume
ner Luftpumpe blaue rhomboidale Kryſtalle ab-
tzen. Wird die Auflöſung gekocht, ſo fällt das
letall dunkelroth nieder.

Auf *Zinn* und auf *Nickel* ſcheinen weder die
ampenſäure noch die lampenſauren Salze irgend
ne Einwirkung zu haben.

*Lampenſaures Blei.* Rothes Bleioxyd löſt die
ampenſäure willig auf, und bildet damit ein wei-
es, leicht kryſtalliſirendes Salz von ſüſslichem
eſchmack, das nicht ſo leicht als die andern lam-
enſauren Metallſalze zu zerſetzen iſt, ſondern mit
lamme brennt und wie eine Kohle fortglimmt.

*Lampenſaures Eiſen.* Lampenſäure wirkt we-
r auf rothes Eiſenoxyd noch auf ſchwefelſaures
der ſalpeterſaures Eiſen. Eine ſalpeterſaure Eiſen-

auflöſung nimmt aber, wenn man lampenſaures Kali oder Ammoniak zuſetzt eine ſchöne blutrothe Farbe an, ohne einen Niederſchlag zu geben; beide vereint ſchlagen das rothe Eiſenoxyd aus ihr nieder.

Concentrirte *Schwefelſäure* ſchwärzt augenblicklich die Lampenſäure und entbindet aus ihr Kohle. — *Salpeterſäure* der Lampenſäure zugeſetzt, entwickelt Salpetergas und bildet Sauerkleeſäure.

Zuletzt verſuchte Hr. Daniell die *neue* merkwürdige *Säure chemiſch zu zerlegen*, und ihre Beſtandtheile mit Genauigkeit zu beſtimmen. Und dazu erwählte er den *lampenſauren Baryt*.

Es wurde 1 Theil dieſes Salzes mit 6 Theilen chlorinſaurem Kali (überoxydirt ſalzſaurem Kali) vermengt, in ein Platinrohr gethan, und vor dieſem eine Röhre angeküttet, die das Gas, welches ſich entbinden würde, über ſalzſauren Kalk in einen Queckſilber-Apparat leiten ſollte. Es war indeſs nicht lange unter dem Platinrohr Feuer angemacht worden, ſo erfolgte eine Exploſion mit einem Knall, wie von einer Flinte; das $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Platinrohr riſs, und der Apparat wurde in mehreren Stücken in dem Laboratorium umher geſchleudert.

Hr. Daniell richtete ſich nun einen Apparat von der Art ein, wie ihn die Hrn. Gay Luſſac und Thenard zu ihren Zerlegungen der Pflanzenkörper gebraucht haben *), und deſſen ſich vor ihm,

*) Siehe dieſe Annalen B. 57. S. 401.

wie er ſagt, noch Niemand in Groſsbritannien bedient hatte, und wiederholte damit den Verſuch, unter Beobachtung der Kunſtgriffe, die ſich allmählig ergaben bis er zu genügenden Reſultaten gelangte. Dabei muſste aber der untere Theil der Glasröhre in eine genau anſchlieſsende eiſerne Schale geſtellt werden; denn obgleich ſie ziemlich dick war und man ſie vor dem Verſuche nicht ſehr ſtark erhitzte, ſo wurde ſie doch aufgeblaſen und platzte gewöhnlich.

Durch eine Analyſe des geſchmelzten chlorinſauren Kalis, deſſen ſich Hr. Daniell bei dieſen Verſuchen bediente, fand er, daſs 100 Gran deſſelben 114,37 Kubikzoll Sauerſtoffgas hergaben.

Er rieb 1 Theil lampenſauren Baryt mit 5 Theilen dieſes chlorinſauren Kalis vorſichtig und genau zuſammen, und es fand ſich, daſs bei den Verſuchen gleiche Gewichtstheile der Vermiſchung richtig gleiche Mengen von Gas gaben. Von dieſen zuſammengeriebenen Salzen wurden überhaupt genommen 43,8 Gran in Kügelchen, die er in die erwärmte Glasröhre herabfallen lieſs, zerſetzt, nachdem zuvor 7,5 Gran gebraucht worden waren um die atmoſpäriſche Luft aus der Röhre heraus zu treiben *). Durch die Zerſetzung entſtanden 38,76 Ku-

*) Dieſes muſs man wiſſen, um die Menge des kohlenſauren Gas zu ſchätzen, die aus dem Baryt ausgetrieben worden, von der man die Menge abziehen muſs, welche dieſe erſten Kugeln hergegeben haben.

Dan:

bikzoll Gas, wozu man noch 0,98 Kubikzoll fügen muſs, als die verhältniſsmäſsige Menge von kohlenſaurem Gas, welches aus dem rückſtändig bleibenden Baryt durch Salzſäure noch ausgetrieben wurde. Es verminderten ſich 18,13 Kubikzoll jenes Gas über eine Kali-Auflöſung bis zu 15,5 Kubikzoll, welches für die ganze erhaltene Gasmenge von 38,76 Kubikzoll, 8,12 Kubikzoll kohlenſaures Gas giebt *); und nimmt man dazu die 0,98 K.Z., welche in dem Baryt rückſtändig blieben, ſo hat man 9,1 Kubikzoll kohlenſaures Gas. Das rückſtändige Gas war, wie ſich bei der Unterſuchung fand, reines Sauerſtoffgas. Die verbrauchte Menge von chlorinſaurem Kali muſste aber 43,74 Kubikzoll Gas hergegeben haben, welches einen Ausfall von 4 Kubikzoll macht **). Alle Gas-Räume ſind auf mittlern Druck und mittlere Temperatur reducirt.

Aus dieſem Gegebenen leitet Hr. Daniell folgendes als Berechnung der Zuſammenſetzung der Lampenſäure ab: Sie enthält in 100 Gewichtstheilen

*) Hier muſs in irgend einer der Zahlen ein Druck- oder Schreibfehler ſeyn. *G.*

**) Wenn von den 43,8 Gran der vermiſchten Salze, die zerſetzt wurden, $\frac{5}{8}$ chlorinſaures Kali waren, und 100 Gran deſſelben 114,37 Kubikzoll Sauerſtoffgas gaben, ſo waren nur 43,8 . $\frac{5}{8}$ . 1,1437 = 41,74 Kubikzoll Sauerſtoffgas zu erwarten; es wurden aber erhalten an Sauerſtoffgas und kohlenſaurem Gas (welches mit dem in ihm enthaltenen Sauerſtoffgas einen gleichen Raum einnimmt) 38,76 + 0,98 = 39,74 Kubikzoll; der Ausfall beträgt alſo nur 2 Kubikzoll.

*Gilb.*

40,7 Th. Kohlenſtoff
7,7 — Waſſerſtoff
51,6 — Sauerſtoff und Waſſerſtoff in dem Verhältniſſe, worin ſie mit einander Waſſer bilden.

100,0

Und dieſes, meint er, ſtimme ziemlich nahe mit dem überein, was ſich als die wahre Zuſammenſetzung der Lampenſäure nach Atomen annehmen laſſe:

1 Atom Kohlenſtoff = 37,5
1 Atom Waſſerſtoff = 6,5
1 Atom Waſſer = { 6,5 Waſſerſtoff 1 Atom / 49,5 Sauerſtoff 1 Atom }

100,0

Die Menge des Kohlenſtoffs und Waſſerſtoffs, wie ſie die Berechnung der Verſuche gebe, entſpreche der nach der atomiſtiſchen Annahme darin enthaltenen Menge ziemlich; die gröſste Abweichung finde in dem Waſſer ſtatt, die Berechnung dieſes ſey aber auch unſtreitig das Unvollkommenſte bei dem Verfahren der beiden franzöſiſchen Chemiker.

Die hier aufgefundene Zuſammenſetzung der Lampenſäure, ſtimme, bemerkt Hr. Daniell, ganz mit den von ihm beſchriebenen Erſcheinungen überein, und erkläre auf das ſchönſte ihre auſserordentlichen Wirkungen im Reduciren der Metalloxyde. Auch darin ſey ſie noch beſonders intereſſant, daſs ſie eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bilde, welche die Hrn. Gay-Luſſac und Thenard

bikzoll Gas, woz… …n Pflanzenſäuren des
muſs, als die ver… …n Waſſerſtoff mehr
lenſaurem Gas, … …erbildung zureiche;
benden Baryt du… …des Waſſerſtoffs viel
wurde. Es ver… …erfordert werde.
Gas über eine… …rde ſich auch, fügt Hr.
zoll, welch… …merkwürdigen Eigenſchaft
von 38,76 Ku… …rer Salze, die Metalle re-
Gas giebt *… …nützlicher Gebrauch für die
welche in … …n Gold und Platin zu plati-
man 9,1 K… …Nur komme es darauf an erſt
ſtändige … …zuvinden, ſich ohne bedeuten-
fand, wie… …oder ihre Salze in hinreichend
von ch… …reichaffen.
Gas …
4 K…
mit…

f…

# IV.

## *Ueber die Beſtimmung des abſoluten Nullpunkts der Wärme,*

von Dr. Benzenberg.

1.

Die wahrſcheinlichſte Meinung über die Natur des Wärmeſtoffs iſt die: *daſs er eine elaſtiſche Flüſſigkeit von groſser Feinheit ſey, deren Theilchen einander zurückſtoſsen, während ſie von allen andern angezogen werden.*

2.

Jeder Körper hat eine beſondere Verwandtſchaft zum Wärmeſtoff. Je gröſser dieſe Verwandtſchaft iſt, deſto mehr nimmt er davon in ſich auf, *deſto gröſser iſt ſeine Capacität.*

3.

Man hat 3 verſchiedene Wege die Gröſse dieſer Verwandtſchaft zu unterſuchen und die Capacität der Körper zu beſtimmen.

Der *erſte* iſt, daſs man zwei Körper von gleichem Gewichte und ungleichen Temperaturen mit einander vermiſcht, und nun aus der Temperatur der Miſchung auf die Menge der Wärme ſchlieſst,

welche der wärmere hergiebt. So hat man gefunden, dafs 1 ℔ Queckſilber nicht mehr Wärme haben als 1 ℔ Waſſer.

Der zweite Weg iſt: dafs man unterſucht, wie viel Eis ein Körper ſchmelzt während er erkaltet. Hierauf gründet ſich Lavoiſier's Eisapparat.

Der *dritte* Weg iſt: dafs man einen erhitzten Körper mitten in ein Zimmer hängt und zuſieht, wie viel Zeit er gebraucht bis er erkaltet. Dieſe Methode empfiehlt Dalton als die genaueſte. So fand er, dafs ein Volumen Waſſer 29 Minuten zum Erkalten gebrauchte, während daſſelbe Volumen Wallrath-Oel hierzu nur 14 Minuten bedurfte.

Es wird hierbei vorausgeſetzt, dafs alle Körper den Wärmeſtoff gleich ſchnell fahren laſſen, und dafs ſich alſo die Zeiten des Abkühlens verhalten, wie die Menge des abfliefsenden Wärmeſtoffs.

Da alle drei Methoden dieſelben Reſultate geben müſſen, ſo wäre zu wünſchen, dafs man eine Tabelle hätte, in welcher die Reſultate in drei Colonnen neben einander geſtellt wären. Man könnte dann Schlüſſe auf ihre Genauigkeit machen, und ſich zugleich überzeugen, *dafs keine conſtanten Fehler begangen würden*, beſonders bei der letzten Methode.

4.

Jeder Körper hat in ſeinen verſchiedenen Zuſtänden, (als feſt, tropfbar oder luftartig) eine verſchiedene Verwandtſchaft zum Wärmeſtoff und alſo eine verſchiedene Capacität.

So hat das *Eis* eine Capacität = 90 wenn die des *Waſſers* = 100 geſetzt wird. Die des *Waſſerdampfs* iſt dann = 155.

5.

Indem ein Körper aus einem Zuſtand in den andern übergeht, ſo verſchluckt er eine Menge Wärme, wenn er im folgenden Zuſtande eine gröſsere Capacität hat. Hingegen giebt er eine Menge Wärme ab, wenn er im folgenden eine geringere Capacität hat.

Wenn *Eis* von 0° R. ſchmelzt, ſo verſchluckt es 66° Wärme, ehe es Waſſer von 0° R. bildet. Und wenn *Waſſer* von 80° Wärme, in Dampf von 80° Wärme verwandelt wird, ſo verſchluckt es 420° Wärme, welche latent werden.

Wird hingegen *Dampf* von 80° wieder zu Waſſer von 80° verdichtet, ſo werden dieſe 420° Wärme wieder frey. Eben ſo werden die gebundenen 66° Wärme frei, wenn Waſſer von 0° zu Eis von 0° wird.

6.

Herr Dalton hat den Unterſchied, welchen Eiswaſſer und Dampf in der Capacität für Wärme haben, in einer Figur dargeſtellt, in welcher drey Zylinder von verſchiedener Weite ineinander ſtekken. Man findet ſie hier auf Taf. IV. in Fig. 1. Der *Waſſerzylinder* iſt um 0, 1 weiter als der *Eiszylinder*, und indem dieſer voll Wärme gegoſſen wird, und das Eis ſich in Waſſer verwandelt, bleibt das Thermometer bey 0° R. ſtehen, bis der Waſſerzy-

Dann fängt der Wärmeſtoff im Thermometer an zu ſteigen bis dieſes auf 80° ſteht. Wenn dieſer Stand erreicht iſt, läuft die Wärme in den *Dampfcylinder* und verwandelt das Waſſer in Dampf. Das Thermometer bleibt auf 80° ſtehen, bis alles auch voll iſt, und dann fängt es wieder an zu ſteigen.

Hierbei wird vorausgeſetzt, daſs alles Eis in Waſſer, und alles Waſſer in Dampf verwandelt werde.

Bei noch höheren Graden der Wärme, würde der Dampf vielleicht in *Luft* verwandelt werden, wobei dann wieder eine Menge Wärme verſchluckt würde. Allein hierüber haben wir keine Erfahrung.

7.

Da der Unterſchied zwiſchen der Capacität der Cylinder bekannt iſt, und da zugleich bekannt iſt, wie viel Wärme muſs zugegoſſen werden, ehe ſie wahrgenommen wird, ſo kann man die Höhe der Cylinder berechnen. Dieſe Höhe ſtellt die *Entfernung vom abſoluten Nullpunkte der Wärme* vor.

Nennt man dieſe Entfernung x; ferner

c die Capacität des Eiſes = 90, und *C* die Capacität das Waſſer = 100; endlich

n die Menge Wärme, welche verſchluckt wird, wenn Eis zu Waſſer wird, und die = 66,6° R. beträgt;

ſo hat man $Cx - cx = Cn$,

und $x = \frac{Cn.}{C-c}$ $\frac{100.\ 66{,}6}{100-90} = 666°$

Hiervon die 66° abgezogen, welche bei dem Gefrieren frei werden, bleibt 600° R. für die Tiefe des abſoluten Nullpunkts unter 8° R.

8.

Wenden wir dieſelbe Rechnung auf *Waſſer* und *Dampf* an, ſo haben wir folgendes:

c die Capazität des Waſſers = 100;
C die des Dampfes = 155;
n die Menge Wärme, welche latent wird, wenn Waſſer in Dampf verwandelt wird: = 420° R.

und alſo

$$x = \frac{Cn}{C-c} = \frac{155.420}{155-100} = 1184°$$

Hiervon abgezogen die 420° R., welche bei der Dampfbildung latent werden, ferner die 80° vom Siedpunkte, bis zum Gefrierpunkte, endlich die 66°, welche beim Waſſer latent werden; ſo hat man für die Entfernung des abſoluten Nullpunkts der Wärme unter den Gefrierpunkt des Waſſers = 618° R.

9.

Nimmt man *Eis* und *Waſſerdampf* zu Vergleichungsmitteln bey der Rechnung, ſo hat man folgendes

$$x = \frac{Cn}{C-c} = \frac{155 \cdot 486{,}6}{155-90} = 1160°$$

Hiervon 420° + 80° + 66° abgezogen, giebt für den Nullpunkt 594° unter dem Gefrierpunkt.

10.

Das Waſſer giebt uns alſo in ſeinen drei ver-

ſchiedenen Zuſtänden drei verſchiedene Angaben für den abſoluten Nullpunkt der Wärme, nemlich

| | | |
|---|---|---|
| erſtens: | Eis und Waſſer geben | 600° R. |
| zweitens: | Waſſer und Dampf | 618 |
| drittens: | Eis und Dampf | 594 |
| | Das Mittel iſt = | 604° R. |

Man ſieht daſs die drei verſchiedenen Angaben ziemlich nahe beiſammen liegen, obſchon hier der ungünſtige Fall eintritt, daſs man vom Kleinen auf das Groſse ſchlieſsen muſs. Ein kleiner Fehler in den beobachteten Capacitäten, ändert die Anzahl der Wärmegrade bis zum abſoluten Nullpunkte bedeutend.

12.

Das Waſſer iſt bis jetzt der einzige Körper, deſſen verſchiedene Capacitäten in ſeinen drei verſchiedenen Zuſtänden von den Naturforſchern ſind unterſucht worden. Die Lage des abſoluten Nullpunktes der Wärme wird ſich dann erſt genau beſtimmen laſſen, wenn man die Rechnungen, die wir eben aufs Waſſer anwendeten, auf mehrere Körper wird anwenden können.

Indeſs, ſo viel iſt wohl ſicher, daſs man ſich nicht bedeutend irren wird, wenn man den abſoluten Nullpunkt der Wärme 600° R. unter den Gefrierpunkt des Waſſers ſetzt.

13.

Dieſe Zahl iſt ſehr wichtig, beſonders bei Anſichten der Natur im Groſsen, wo man mit ihr oft ſchnell über die Unhaltbarkeit einer Hypotheſe

entſcheiden kann, zu deren Widerlegung man ſonſt viele Worte aufwenden muſste.

Die bisherigen Beſtimmungen derſelben ſind ſehr ſchwankend geweſen, welches wohl daher rührt, daſs man bei der Rechnung ſchlechte Beobachtungen zum Grunde gelegt, oder aber unter den mittelmäſsigen eine ſchlechte Auswahl getroffen hat.

14.

Zur Erläuterung der Figur bemerke ich noch, daſs die drey Cylinder im Durchſchnitte gezeichnet ſind, ſo wie einer im andern ſteht. Der Eiszylinder iſt geſtrichelt, der um dieſen befindliche Waſſerzylinder weiſs gelaſſen. Der Dampfzylinder, der wieder um dieſen geht, iſt punktirt.

Die Vorſtellungsweiſe mit den drei in einander ſtehenden Zylindern von verſchiedener Capacität und Höhe, iſt unſtreitig die, welche die Sache am deutlichſten macht, da ſie ungemein einfach und anſchaulich iſt.

---

## *Einige Anmerkungen.*

Herrn *Dalton's Berechnungen* des abſoluten Nullpunkts der Wärme ſind gar zu ſchwankend, und das beſonders dadurch, daſs er ſchlechte und gute Beobachtungen durch einander nimmt.

Mit einer Miſchung von 3 Theilen *Kalk-Erde* und 1 Theil *Waſſer* fand er den abſoluten Nullpunkt 5200° F. unter dem Gefrierpunkte. Eine Miſchung von 7 Theilen *Salpeterſäure* und 1 Theil *Kalkerde* gab ihm einmal 11000°, ein andermal 15700 F. unter 0°. Man ſieht hieraus wie viel Hypothetiſches bei ſeinen Rechnungen Statt finde, und wie bei dieſen chemiſchen

Proceſſen eine Menge Umſtände vorkommen, auf welche die Rechnung keine Rückſicht nimmt.

Durch das Verbrennen des *Waſſerſtoffgas* fand er nach einer Theorie 1190° F. und nach einer andern Theorie, aber aus denſelben Daten 5400° F. Aus dem Verbrennen des *Phosphors* findet er den abſoluten Nullpunkt 5400° F. unter dem Gefrierpunkte. Bei dieſer Rechnung nimmt er die Capacität des *Phosphors* für die Wärme nicht als durch Verſuche *bekannt* an, ſondern ſetzt ſie nach der *Analogie* mit Oel, Wachs und Talg auf die Hälfte des Waſſers.

Aus dem Verbrennen der *Kohlen* findet er nach Crawford 4400° F.; dieſe modificirt er nachher auf 6000° F.; aus dem Verbrennen von *Oel*, *Wachs* und *Talg* 6900° F. und aus dem Verbrennen des *Aethers* 6000° F., wobei viele Vorausſetzungen angenommen werden, die als ſchwankend erſcheinen.

Seine Annahme, daſs der abſolute Nullpunkt der Wärme 6000° F. unter dem Gefrierpunkte des Waſſers liege, iſt ſicher um 4 bis 5000 Grade zu ſtark, da ich ihn, wie man geſehn hat, aus drei verſchiedenen Beſtimmungen mit Eis, Waſſer und Dampf, welche *drei Beſtimmungen nur um 24° R. von einander abweichen*, nur 604° R. unter 0° R. finde, und dieſe erſt 1360° F. ſind.

Die *Verbrennungsproceſſe* ſind alle viel zu complicirt, und wir kennen zu wenig Data von ihnen, um auf ſie mit einiger Sicherheit Schlüſſe dieſer Art bauen zu können.

Selbſt die Schlüſſe, welche man aus der Menge freiwerdender Wärme macht, wenn man *Waſſer* und *Schwefelſäure* miſcht, ſind ungemein ſchwankend und ſehr abweichend in den Reſultaten, obgleich die Unterſchiede nicht ſo ins Weite und in die Tauſende gehen, wie bei den Verbrennungs-Proceſſen. Es geben

| Schwefel-Säure. | Waſſer. | Freigewordene Wärme | Zero. |
|---|---|---|---|
| nach Gadolin | | | |
| 4 Th. | 1 Th. | 194 | 2936° F. |
| 2 | 1 | 203 | 1710 |
| 1 | 1 | 161 | 1510 |
| 1 | 2 | 108 | 2637 |
| 1 | 5 | 51 | 3230 |
| 1 | 10 | 28 | 1740 |
| Nach Dalton | | | |
| 5,77 | 1 | 160 | 6400 |
| 1,60 | 1 | 260 | 4150 |
| 1,00 | 2 | 100 | 6000 |

Wenn man dieſe Zahlen von 1500° bis 6000° ſchwanken ſieht ſo hat man geringe Hoffnung, daſs auf dieſem Wege der abſolute Nullpunkt, mit einiger Sicherheit auszumitteln ſey. Vielleicht kommen bei dieſen chemiſchen Miſchungen noch Umſtände in Betracht zu ziehn, die wir nicht kennen; vielleicht iſt auch Dalton's Formel unrichtig.

Allein auch zugegeben, daſs dieſe richtig ſey, ſo bleibt es auffallend, daſs es einem ſo ſcharfſichtigen Phyſiker, wie Herrn Dalton, entgangen iſt, daſs es ſchon deſswegen viel ſicherer ſey, die Verſuche von *Eis*, *Waſſer* und *Dampf* zum Grunde der Rechnung zu nehmen, weil man hierbei Zahlen-Unterſchiede hat, die mehr als das Zehnfache von denen ſind, welche man aus den Miſchungen von Waſſer und Schwefelſäure herleitet.

Der Unterſchied von Eis und Waſſer iſt 100
zwiſchen Waſſer und Dampf 550
zwiſchen Eis und Dampf 650

Hingegen bei Schwefelſäure und Waſſer ſind die Unterſchiede nach der angeführten Tabelle nur 64; 60; 59; 51; und endlich nur 14.

Bei gleicher Genauigkeit in den Beobachtungen gilt alſo *eine* Beſtimmung aus Eis und Waſſer, oder aus Waſſer und Dampf, als *zehn* Beſtimmungen aus Schwefelſäure und Waſſer

Hierzu kommt noch der groſse Vortheil, daſs man immer nur mit Einem Körper experimentirt, und alſo keine chemische Verwandtſchaften in der Rechnung zu berückſichtigen hat.

Es iſt auffallend, daſs Dalton das Zero aus *Waſſer* und *Dampf* nicht einmal beſtimmt, obgleich er in ſeiner Chemie die Data zur Rechnung anführt. Aus *Eis* und *Waſſer* findet er 1000° F. macht aber keinen Gebrauch von dieſer Zahl, weil er die Beſtimmung von der Capacität des Waſſers zu 0,9 für unſicher hält. Es ſcheint, daſs er für die Meinung, daſs das Zero 500° F. unter dem Gefrierpunkte liege, ſo feſte eingenommen geweſen, daſs er die Angaben übergangen, die hiermit nicht übereinſtimmen.

Man wird ſich wahrſcheinlich nicht ſehr irren, wenn man das Zero 600° R. oder 1360° F. unter den Gefrierpunkt ſetzt, wie es aus den beobachteten Wärme-Capacitäten von Eis, Waſſer und Dampf folgt. Wenigſtens ſcheint dieſes nach unſern gegenwärtigen Kenntniſſen das meiſte für ſich zu haben.

Es wird übrigens ſchwer ſeyn einen Körper zu finden, der für dieſe Verſuche ſo günſtig iſt, als das Waſſer. Kein anderer hat eine ſo groſse Capacität für die Wärme, und läſst ſich ſo bequem bei den beiden Uebergängen aus einem Zuſtande in den anderen beobachten. *Queckſilber* hat eine 21 mal geringere Capacität als daſſelbe und iſt bei ſeinem Gefrierpunkte ſchwer zu beobachten. Die Capacität des Alkohol und des Aethers iſt zwar 0,7 der des Waſſers, allein man kann beide nicht zum Gefrieren bringen, und ſie geben daher nur Ein einziges Reſultat, ſtatt daſs das Waſſer drei giebt.

Brüggen bei Crefeld d. 5. April 1819.

Benzenberg.

# V.

## *Ueber die fremdartigen Geſchiebe, welche ſich in verſchiedenen Ländern finden,*

von

J. A. De Luc dem Jüngern in Genf.

(Aus einer am 10 April 1817 in der naturforſch. Geſellſchaft zu Genf geh. Vorleſ. frei ausgezogen von Gilbert *).

Den Urſprung der fremdartigen Geſchiebe, welche in ſo vielen Gegenden vorkommen, anzugeben, iſt eine wichtige und ſchwieriger zu löſende geologiſche Aufgabe, als man gewöhnlich denkt. Ich habe darüber viel geleſen und nachgedacht und wünſchte die Sache zur Sprache zu bringen.

*) Dieſer Aufſatz iſt einigermaſsen eine Fortſetzung der geologiſchen Unterſuchungen, welche der Leſer im Februarſtück 1816 dieſer Annalen (B. 52. S. 117 f.) gefunden, und deſſen, was Hr. De Luc daſelbſt S. 168 f. über die *Entſtehung der Thäler* gelehrt hat. Dieſer Umſtand und das allgemeine Intereſſe des Gegenſtandes auch für Deutſchland, nicht Einſtimmung in die Ideen des Hrn. De Luc, die der Erwägung allerdings werth ſind, haben mich zu dieſer freien Bearbeitung ſeines Aufſatzes vermocht. Möchte Hr. Staatsrath Eſcher in Zürich hierdurch bewogen werden, ſeinen für Geologie ſehr wichtigen berichtigenden Aufſatz: „Ueber die Art, wie die Thäler „gebildet worden ſind,“ im Juni-Stück 1816 dieſer Annalen (B. 53. S. 121.) ebenfalls fortzuſetzen.

*Gilbert.*

Man hat über den Urſprung dieſer Geſchiebe hauptſächlich zwei Hypotheſen. Die *erſte* giebt dem dem Boden fremden Geſtein einen *Alpiniſchen* Urſprung; ſie nimmt nämlich an, daſs beim Zurückziehen des Meeres, das ehemals dieſen Boden bedeckte, die Strömung die Geſchiebe von Gebirgen, welche aus ſolchen Steinarten beſtanden, mit fort geriſſen habe. Die *zweite* ſchreibt ihnen einen *localen* oder *unterirdiſchen* Urſprung zu, und behauptet, daſs dieſe Steine bei dem Entweichen verdichteter elaſtiſcher Flüſſigkeiten, und bei dem Abziehen des Meerwaſſers zur Zeit des Zuſammenſtürzens der Schichten des Geſteins, aus der Erde hervorgekommen ſind.

Hier die vornehmſten *Thatſachen*, welche in der Abhandlung angeführt werden, um über dieſe beiden Hypotheſen ein Urtheil zu begründen.

In der aus dem *Thale der Arve* *) bei *Siongy*, zwiſchen Bonneville und Cluſe, abgehenden engen Schlucht, welche nach der alten Karthauſe *du Reposoir* führt, finden ſich gegen 120 Blöcke eines chloritiſchen Granits von 3 bis 20 Fuſs Durchmeſſer. Sie ziehen ſich in der Schlucht bis ungefähr

*) Bekanntlich der unter dem Col de Balme am Ende des Chamouni - Thals entſpringende Bergſtrom, der ſich bei Genf in die Rhone ergieſst, und ihr alle Gletſcher - Waſſer von der nördlichen Seite der Gebirgskette des Mont-blanc zuführt.

*Gilbert.*

1 Stunde *) von der Arve und bis auf eine Höhe von etwa 800 Fuſs über dem Spiegel dieſes Fluſſes hinauf. Und doch iſt dieſe Schlucht nach der Kette des Urgebirges zu durch Kalkberge vollkommen verſchloſſen, und blos nach der entgegengeſetzten Seite zu offen, ſo daſs es unmöglich iſt, daſs irgend eine Strömung in dieſe Schlucht hinein je habe Statt finden können; und ſollten je Granitblöcke aus dem obern Arvethale durch die Enge bei *Cluſe* herabgekommen ſeyn, ſo würden ſie alle nach der der Schlucht *du Repoſoir* gerade entgegengeſetzten Seite des Dorfes Marigny, wo der Gifre in die Arve fällt, geführt worden ſeyn. Man muſs daher annehmen, daſs die in dieſer Schlucht liegenden Granitblöcke aus dem Boden dieſer Schlucht hervorgekommen ſind.

Eine Erſcheinung, welche Hr. von Humboldt in dem Thale von Quito wahrgenommen hat, kann uns dazu dienen, die Möglichkeit eines ſolchen Urſprungs einigermaſsen darzuthun. „Wenn hier (ſagt dieſer berühmte Reiſende im 2ten Theile ſeines Reiſeberichtes S. 285) Erdſtöſse den Boden erſchüttern und ſpalten, ſo dringt aus den Riſſen eine kothige, entzündete Maſſe hervor, welche man *Moya* nennt; und häuft ſich zu hohen Hügeln an, worauf die Spalten ſich wieder ſchlieſsen.“ Dieſe Bewandniſs hat es ohne Zweifel auch mit den aus dem Boden der Schlucht *du Repoſoir* hervorgegan-

*) Ueberall ſtehen im Originale *lieues*, franzöſiſche Meilen 25 auf einen Grad, wofür man hier Stunden geſetzt findet. *Gilbert.*

Auf dieſelbe Art geht es zu, daſs wir in dem weiten *Becken von Genf* Bruchſtücke aller untern Gebirgslager finden, die uns aus den Alpen nicht zugeführt ſeyn können. Die Beobachtungen, welche man in dem Arve-Thale von Genf bis Chamouni, und im Rhone-Thale vom Genfer See bis Martinach, beſonders in den engen Schlünden von Cluſe und von St. Moritz gemacht hat, beweiſen, daſs die gerollten Kieſel und die Felsblöcke unſers Baſſins weder durch das eine noch durch das andere dieſer beiden Thäler gekommen ſind. Ich will nur einige dieſer Beobachtungen anführen:

In der ganzen 6 Stunden langen Strecke des obern Arvethals von *Cluſe* bis *Servoz* liegt kein Granitblock auf dem rechten Ufer des Stroms, auf dem linken Ufer liegen ſie dagegen gruppenweiſe in gröſsern oder geringern Entfernungen von einander am Abhange der Berge herauf. Es iſt hier ſelbſt ein Raum 1 Stunde lang zwiſchen *Chedde* und *Servoz*, in welchem man keinen an beiden Ufern findet. Wären aber die 4000 Felſenblöcke aller Gröſsen, welche auf dem Berg *Salève*, auf dem *Mont de Sion* und in der Gegend umher zerſtreut liegen, aus dem Chamouni-Thale gekommen, ſo würden in den Zwi-

erhellet aus der Folge. Dieſe Sandflächen haben alle Spuren des Meeresbodens, ſelbſt Muſcheln und Bernſtein, und die Felſenblöcke, welche in denſelben umher liegen, beſtehen aus Gebirgsarten, die man nicht in Deutſchland, wohl aber in den Gebirgen Schwedens, beſonders in Wärmeland, anſtehend findet. *Gilb.*

ſchenthälern überall ſolche Felſenblöcke liegen geblieben ſeyn, ja ſie würden ſich insgeſammt in dem Arve-Thale finden. Denn wie hätten ſie über den Schlund von Cluſe hinauskommen können, hinter welchem das Thal ſich plötzlich bis auf die dreiſsigfache Weite des Schlundes öffnet, in einer Höhe von 50 Toiſen genommen.

Der Strom wäre hier zu einem See faſt ruhenden Waſſers geworden, und es hätten über dieſen hinaus keine Felſenblöcke kommen können, am wenigſten 30, 40 ja 50 Fuſs mächtige, wie man ſie auf dem Berge Salève und in deſſen Umgegend liegen ſieht. Es iſt merkwürdig, daſs man Geſchiebe von ſolchen Gröſsen nicht eher findet, als bis man an den Berg kömmt, der über *Sallanches* gegen Mittag liegt, das iſt 10 Stunden vom Salève auf dem Wege nach dem Montblanc.

Wenn man den engen Schlund bei *St. Moritz* und beſonders den mit einem Weinberge bedeckten Hügel, der hier das Rhonethal einigermaſsen verſchlieſst, durchſucht, ſo findet man weder Felſenblöcke noch gerollte Kieſel, ſondern blos eckige Stücke des Kalkſteins, aus welchem der Hügel beſteht. Wären aber die Geſchiebe, welche auf dem zwiſchen dem Genfer See und dem Jura befindlichen Landſtriche bis in das Fürſtenthum Neufchatel liegen, durch dieſe enge Schlucht hindurch gegangen, ſo müſsten ſich hier Spuren derſelben finden, und nicht minder müſsten Blöcke derſelben Art auf dem ganzen Wege über *Bex* und *Aigle* bis *Ville-*

*neuve* liegen; aber auch hier giebt es deren keine. Waren insbeſondere die drei groſsen Blöcke Kieſelſchiefer, (der von 33 Fuſs Höhe über *Morges*, der von 73 Fuſs Höhe im Holze vor *Cran* zwiſchen Nyon und Coppet, und der von 40 Fuſs Höhe im Bette der Arve nahe bei Genf) bis zu dem Engpaſſe von St. Moritz von einer Fluth mit fortgeriſſen worden, ſo hätten ſie doch in dem Thale von Aigle liegen bleiben müſſen, das 1 Stunde breit iſt, oder in dem Becken des Genferlees, das zwiſchen Morges und Evian 3 Stunden Breite hat. Denn welche Geſchwindigkeit, welche Kraft hätte dem Waſſerſtrome bleiben können, als er aus einem 50 Toiſen breiten Schlunde in einen 8000 bis 10000 Toiſen breiten Raume hervortrat.

Und was ſollen wir zu den vielen Geſchieben und Blöcken von *Jade* (dichtem Feldſpathe?) oder Hauy's *Euphotide* (eine aus dichtem Feldſpath, *Jade tenace* und grünem Schillerſtein *Diallage verte* beſtehenden Gebirgsart) ſagen, welche ſich im Becken von Genf bis an den Fuſs des *Vouache* finden, und deren Geburtsort man 48 Stunden davon in dem hohen Gebirgszuge ſucht, nämlich in dem am Fuſse des Mont Roſe liegenden Thal von *Saas* *), wo doch die Strömung an ihrem Urſprunge viel zu wenig Kraft gehabt haben würde, um 16 Fuſs mächtige Blöcke Jade (wie deren drei 1 Stunde ſüdweſtlich von Genf liegen) loszureiſsen und mit fortzu-

*) Eſſai ſtatiſtique ſur le Canton de Genève. Zurie 1817 p. 44.

rollen. Die Gewäſſer des groſsen Rhonethals und aller Seitenthäler deſſelben hatten keinen andern Abfluſs als die Schlucht bei St. Moritz; alſo konnten ſie ſich nur ſehr langſam aus allen dieſen Thälern, beſonders aus dem Thale von Saas zurückziehen, nur allmählig ſinkend, nicht ſtrömend. Davon giebt die gänzliche Abweſenheit von gerollten Kieſeln und Gebirgsmaſſen aus dem obern Wallis, auf dem das Thal bei St. Moritz verſchlieſsenden Hügel einen zuverläſsigen Beweis (Sauſſüre's Reiſen in die Alpen § 1063). Ich habe dieſen Hügel, der etwa ½ Stunde lang ſeyn kann, ſorgfältig durchſucht, und auf ihm nur Bruchſtücke des Kalkſteins gefunden, aus welchem er beſteht. Und gewiſs wären von Steinen, welche durch dieſe Schlucht ſtrömendes Waſſer mit ſich geführt hätte, hier viele liegen geblieben *). Noch bedenke man, daſs ſich in dem weiten Becken von Genf auſser den Jade-Geſchieben ungeheure Anhäufungen anderer Gebirgsarten finden, welche einerlei Urſprung mit ihnen haben, und von derſelben Urſache als ſie umher geſtreut ſeyn müſſen.

*) Ein ſolches Durchſtrömen einer mächtigen mit Balken, Trümmern, Felſenſtücken und Erde beladenen Waſſerfluth durch dieſen Schlund von St. Moritz, iſt nach dem Durchbruch des Gletſcherdammes, der den See im Bagnethal aufſtaunte, im Juni 1818 hier wirklich erfolgt. Hr. De Luc ſagt davon auch nicht ein Wort. Wie ſieht es nun dort mit den Geſchieben aus?

*Gilbert.*

beträgt, und nicht blos die grofsen Blöcke, sondern auch eine Menge der kleinsten Bruchstücke sind eckig, als wären gröfsere Massen hier an Ort und Stelle zerbrochen worden.

Am Fufse des *Jura* liegen über dem Dorfe *St. Jean*, 4 Stunden westlich von Genf und 20 Stunden von der uranfänglichen Alpenkette, auf einer wüsten Fläche, ungefähr 80 Blöcke einer geaderten, sehr harten, aus Quarz und grünem glänzenden Speckstein (*steatite*) bestehenden Gebirgsart, einige von 15 bis 20 Fufs Höhe. Die mehresten derselben haben scharfe Ecken und Kanten, und mehrere scheinen zu einerlei Felsenmasse gehört zu haben. Wie hätten diese Blöcke scharfe Ecken und Kanten behalten können, wären sie 15 bis 20 Stunden weit dorthin geschwemmt worden, durch alle Umwege

weder in physikalischer noch in chemischer Verbindung mit dem, von welchem ich getrennt worden bin, und mit dem ich nie wieder zusammen kommen werde. Es liegt ein solcher ungeheurer Block gleich am Eingange der Einsiedelei zu Mornex, und der Boden um und unter ihm weist klar die Ursach nach, durch die er hierher versetzt worden ist: gerollte Kiesel von allen Gröfsen, vermengt mit Letten, die ohne alle Schichtung da liegen, stellen den Bodensatz einer Ueberschwemmung dar, auf welchem der Granit abgesetzt wurde. Gegen Norden sieht man über reiche Felder, einen Theil des Genfer Sees und die Weinberge der Waadt bis zu der dunstigen langgestreckten Kette des Jura. In Mornex war es, wo auf des Besitzers Betrieb, die Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für Naturwissenschaften am 6 Octob. 1815 gestiftet wurde."

*Gilbert.*

der Thäler von Chamouni, Servos, Salenches, Maglan, Cheſe, Bonneville und der Ebene von Regnier oder von Genf. Es iſt bewundernswürdig, daſs während der vielen Jahrhunderte, die ſie dem Regen und Sonnenſchein, Froſt und Sturme ausgeſetzt dort lagen, ſie ihre Ecken und Kanten nicht durch Verwitterung verloren haben.

---

## *Nachſchrift.*

Hr. Leopold von Buch hat in einer Abhandlung, aus der ſich ein Auszug in dem Januarhefte 1818 der *Annal. de chim. et de phyſ.* findet, zu beweiſen geſucht, daſs die auf dem Jura, in dem Cantone Waadt und in Neufchatel umherliegenden Alpengeſchiebe von einer einzigen Exploſion herrühren, die an dem nordöſtlichen Ende der Kette des Montblanc vor ſich gegangen ſey, und viele tauſend Trümmer von Granit in divergirenden Linien, bis auf den Abhang des Jura umhergeſchleudert habe. Dieſe Blöcke lägen alſo 25 bis 30 Stunden von ihrem Entſtehungsorte entfernt, und nähmen einen Kreisbogen von 20 Stunden Ausdehnung ein, ohne daſs Einer in dem Raume dazwiſchen ſich fände. Welche Kraft hätte hingereicht dieſe zehn tauſend 5 bis 60 Fuſs mächtigen Blöcke chloritiſchen Granits, in einer Höhe von 1300 Toiſen über dem Meere, wo dieſe Gebirgsart erſt anſteht, loszureiſsen, und ſie 20 bis 30 Stunden weit in die Runde in einem 34 Stunden langen Kreisbogen, vom Bie-

ler See bis zum [illegible] der Bruchstücke von
streuen, und sie [illegible] von Genf ohne sie erklären?
wendeten Abhän[illegible]stücke an 48 verschiedenen
zugewendeten [illegible] Fläche von 20 Stunden Umfang
aussetzen wür[illegible] in allen Höhen, von den Bet-
fortgeschleu[illegible] bis 700 Fuss über dieselben, auf
kennt [illegible], des Salève und des Vouache,
ser Hyp[illegible] Bruchstücken einer grossen Menge
die [illegible]arten vermengt. Wie viel Explo-
[illegible] viele Conflicte des Gewässers haben
[illegible]den müssen, um eine solche Zerstreu-
[illegible]mengung zu bewirken, und um eine
[illegible] Schichten in ungeheuern Anhäufungen
[illegible]ndeten Steinen, Grand, Sand und Let-
[illegible]wandeln! Dass die Jade, eine der anfängli-
[illegible]birgsarten, welche in den Geschieben
[illegible] von Genf am häufigsten vorkömmt,
[illegible]gends in den benachbarten Bergen, und nicht
[illegible]stehend findet als in den Thälern von *Bagne*
[illegible] *Saas* im obern Wallis, ist besonders merk-
[illegible]

Man wird mich fragen, ob es denn wahrschein-
[illegible], dass sich unter dem Becken von Genf Ja-
[illegible]chten anstehend befunden haben? Die Ant-
[illegible] mögen die Hrn. von Buch und von Humboldt
[illegible] „Der Euphotit, (sagt ersterer in seinem
[illegible] über diese Gebirgsart in dem *Bullet. de la*
*Soc. philom.* 1817 p. 21) dessen Grundmasse Jade ist,
[illegible] in allen Welttheilen häufig verbreitet, macht
den Boden in Meilenweiten Strecken aus, er-

hebt sich bis zu bedeutenden Höhen, findet sich im obern Wallis, in Korsika, in Cypern, im Harze, in Schlesien, in Oesterreich, in Norwegen, in der Insel Kuba u. s. f.“ Diese Gebirgsart ist also über die ganze Erde verbreitet, und es läfst sich annehmen, dafs wo sie nicht über der Oberfläche zu sehen ist, sie sich unter derselben befinde. Dasselbe ist ohne Zweifel der Fall mit allen andern Gebirgsarten, von denen Geschiebe in dem Becken von Genf vorkommen; die Schichten, deren Ueberreste diese sind, befanden sich dort in gröfsern oder geringern Tiefen.

Wie in dem Becken von Genf, so findet sich auch in Amerika die Jade in umhergestreuten Bruchstücken, die von keinem Berge gekommen sind. „Ungeachtet wir die Cordilleren beider Hälften Amerika's (sagt Hr. von Humboldt, Vues des Cordill. t. 1. p. 319) in einer so grofsen Länge und so häufig durchreiset sind, haben wir doch nie die Jade anstehend gefunden; desto mehr setzte uns die grofse Menge von Beilen aus Jade in Verwunderung, welche man fast überall findet, wo man an ehemals bewohnten Orten in die Erde gräbt, vom Ohio bis an die Gebirge von Chili.“ Auch diese Bruchstücke von Jade haben also zu zertrümmerten Schichten gehört, welche sich ehemals unter dem Boden von Amerika befanden, gerade so wie die Euphotit-Geschiebe des Genfer Bassins unterirdischen an Ort und Stelle zertrümmerten Schichten angehören.

Ich lade die Schweizer Mineralogen ein, die zerstreuten Geschiebe ihrer Gegend zu untersuchen; sie werden Gebirgsarten finden, welche in den benachbarten Alpen nicht zu Hause sind.

# VI.

## *Bemerkungen über die Abhängigkeit des Landbaues und des Forſtweſens von der geognoſtiſchen Beſchaffenheit des Bodens;*

vom Profeſſor Hausmann in Göttingen *).

Nicht blos das Klima, ſondern auch die Beſchaffenheit des Bodens bedingen die Vertheilung der Gewächſe über unſern Erdkörper, und dieſes iſt vorzüglich der Fall bei den Pflanzen, welche der Menſch zu ſeinem Nutzen anbauet. Ihnen dient die lockere Erdrinde nicht nur zur Befeſtigung, ſondern noch mehr als Mittel einen groſsen Theil der ihnen nöthigen Nahrung aufzunehmen, zu bereiten und den Wurzeln zuzuführen. Die lockere Erdrinde iſt aber aus der Zertrümmerung und Zerſezzung der feſten Maſſen der Erdrinde hervorgegangen; dieſe müſſen daher von weſentlichem Einfluſſe auf die Beſchaffenheit derſelben ſeyn. Sie ſtehen zu ihr, und, in ſo fern auch zu den anzubauenden Gewächſen, in einer nähern oder entferntern Beziehung, je nachdem der lockere Boden an der Stelle

*) Zuſammengezogen aus St. 75 der Gött. gel. Anz. vom vor. Jahre. Dieſe lehrreiche Abhandlung wurde von Hrn. Prof. Hausmann am 28. März 1818 in der königlichen Soc. zu Göttingen vorgeleſen. *G.*

entſtand, wo er gegenwärtig die tiefer liegenden feſtern Maſſen bedeckt, oder durch Gewäſſer und andere Kräfte nach andern Orten verſetzt wurde. Zur gründlichen Kenntniſs des lockeren Bodens und zur vollſtändigen und tiefern Einſicht der Bedingungen für die ökonomiſche Vegetation, können wir daher nur durch Unterſuchung der Verhältniſſe gelangen, in welchen die Gebirgsarten zu dem lokkeren Boden ſtehen, der ſie bedeckt: ein Gegenſtand, auf den man bisher noch nicht die Aufmerkſamkeit gewendet hat, die er nicht blos für Land- und Forſt-Wirthſchaft, ſondern auch in botaniſcher und geologiſcher Hinſicht verdient.

Auf einem Felſenboden, der von aller lockerer Erde entblöſt iſt, wie es an mehreren Gegenden der Erde giebt, kann wohl eine kryptogamiſche Flor, aber weder Ackerbau noch Forſtcultur gedeihen. Die weit verbreiteten Maſſen glaſiger Lava auf *Island* ſind von aller Vegetation entblöſt, und an den Küſtengegenden von *Weſtgothland* finden ſich bedeutende Strecken, wo auf kahlem Gneusfelſen zwar Flechten wuchern, aber auch nicht ein Halm fortkömmt. Der Ackerbau und die damit verbundenen Gewerbe ſind aus dieſem Grunde auf die flächern, wagerechten oder nicht ſehr ſtark geneigten Theile der Erdoberfläche beſchränkt; denn bei Neigungen unter groſsen Winkeln bleibt keine lockere Decke auf ihnen liegen. Die Neigung der aus dieſem Grunde zur Cultur noch fähigen Ebenen pflegt man für gröſser zu halten, als ſie wirklich

der *Schweiz*

gröſser als 20°.

## VI.

e Abhänge oft

edeckt, bei einer

*Bemerkungen über die* von nutzbarer Ve-

*baues und des Forſtwe* im *Oberharze* haben

*ſchen Beſchaffe* en und Fichten wach-

vom Profeſſor H von 33°, und die ſteil-

ung verſtatten, eine

en Gehängen trägt die

Nicht blos das Kli gung der Erddecke bei;

fenheit des Bodens gefährlich iſt, ſie zu ver-

Gewächſe über un befelligten Boden um-

vorzüglich der A ndlung ſind mehrere auf-

Menſch zu ſeinem chtheiligen Folgen ange-

lockere Erdrinde richtige Entblöſsung ſteiler

dern noch mehr Ländern nach ſich gezo-

ihnen nöthigen darin gezeigt, wie die ver-

und den Wa auf die Neigung der Berg-

rinde iſt ab ng einwirken.

zung der Felsbodens von dem fruchtbaren; dieſe wirkt ebenfalls, ſowohl direct auf die Bedeihen der Gewächſe. Der ihr, zurück, welche bis auf Gewächſe daher iſt die Tiefe der lockerung entſchiedenem Einfluſſe auf Vegetation. Zarte Gräſer bedürfen einen weniger tiefen Boden als der Gründe, warum ſich ber- für Viehzucht, ebnere Gegen-

*) Zu

Ackerbau eignen. Wegen der ...undes unter dem lockern Boden ...erne in vielen Gegenden nicht bau... Esparcette und Klee trefflich ge... ...ders auffallend zeigt ſich dieſer Ein... ...Bäumen, nach den verſchiedenen Rich... Wurzeln. Eichen gedeihen vorzüg... ...ndſtein-Bergen, weil dieſe von einer ...rdſchicht bedeckt zu ſeyn pflegen, weit ...gut auf Bergen aus Kalkſtein, die gewöhn... weit ſchwächere Erdbedeckung haben, in... ...er Buchen oft trefflich fortkommen. Die ...che Erddecke der Harzberge trägt die Fichte ..., nicht aber die Kiefer. Dagegen ſind am ...Schwarzwalde, wo eine ſtärkere Lage lockern Bo... ...den Felſen deckt, alle deutſchen Nadelholzar... ...gut fortzubringen. Die verſchiedene Structur der Gebirgsarten iſt dabei zugleich von einigem Ein...fluſs. Stark zerklüftete Geſteine, die den Wur...zeln an vielen Stellen tief einzudringen geſtatten, wirken anders als dichtere, die kein ſolches Eindrin...gen zulaſſen. Es kann daher unter manchen Um...ſtänden auch die Stellung der Schichten der feſten Maſſen unmittelbaren Einfluſs auf das Fortkommen der Gewächſe, zumal der Bäume haben.

Noch haben die feſten Maſſen der Erdrinde auf die Gewächſe dadurch einen unmittelbaren Einfluſs, daſs ſie das aus der Atmoſphäre dem lockern Boden zu Theil gewordene Waſſer demſelben erhalten oder entziehen, welches theils von der Structur

ist. Die Neigung [illegible] Eigenschaft ihre
fand Hr. Professor [illegible] nicht, abhängig ist.
Bei einer Neigung [illegible] gkeit und der Me-
noch mit Rasen [illegible] die Art einigerma-
grösern Neigung [illegible] schiedenen Gebirgsv-
getation enthält [illegible] in Beziehung auf den
die Gehänge, [illegible] zu werden verdient
sen, höchsten[illegible] weichenden Einfluss bei
sten Wiesen, [illegible], die Eigenschaft der
Abdachung [illegible] der lockern Erddecke das
Vegetation [illegible] zu entziehen. Für einen
daher es a[illegible] Boden ist ein dichter Unter-
tilgen, a[illegible] weder anzieht, noch durch
zubrechen [illegible] Mächtigkeit; denn entbehrt er
fallende [illegible] grösser Mächtigkeit, ohne Zwi-
führt, [illegible] Wasser widerstehen, so zeigt
Abhän[illegible]chtbarkeit.
gen hat [illegible] die Eigenschaft, die Wärme in
schied[illegible] zu leiten, wirkt die feste Un-
abhän[illegible]mperatur der lockern Decke und
[illegible]egetation auf verschiedene Wei-
trag[illegible]ere auf solche Gewächse, deren
als [illegible] Gestein in unmittelbare Berüh-
Fe[illegible]wie solches unter andern bei dem
ih[illegible]der Fall ist. Das verschiedenarti-
zu[illegible]sehr bemerkliche Einwirkung auf
d[illegible]woron in der Abhandlung mehrere
d[illegible]zusammengestellt sind.
f[illegible]der fruchttragende Boden aus den
[illegible]besteht, sind die Eigenschaften des-

von der Beſchaffenheit dieſer, mehr und we-
abhängig. Und wenn gleich die die Vegeta-
ernährenden Beſtandtheile des Bodens nicht
den feſten Maſſen der Erdrinde abſtammen, ſon-
theils vegetabiliſchen und thieriſchen Urſprungs
, theils zu den flüſſigen Umgebungen des Erd-
pers gehören, ſo ſind doch die durch Zerſetzung
feſten Grundlage gebildeten Theile des Bodens
Leben der Pflanzen ebenfalls erforderlich, in-
ſie ihnen zur Befeſtigung, und zur Bewah-
ng, Bereitung und Zuführung der Nahrungsmit-
dienen. Es iſt aber der gröſste Theil des Bodens,
elcher in bergigen Gegenden auf und an Bergen
rkömmt, an dem Orte ſeines Vorkommens un-
ittelbar aus den darunter liegenden Gebirgsarten
rvorgegangen; der gröſste Theil des in Thälern,
hügligen und in ebenen Gegenden ſich findenden
odens aber von andern Orten her in ſeine gegen-
ärtige Lage durch verſchiedenartige Kräfte und
ataſtrophen verſetzt worden.

Die Umänderung und Zerſtörung der Geſteine
ird theils durch mechaniſche, theils durch che-
iſche Kräfte bewirkt. Zu jenen gehören vorzüg-
ch die Schwere, das Waſſer, das Eis und die
Wurzeln der Pflanzen, beſonders der Bäume; zu
eſen vorzüglich der Einfluſs des Sauerſtoffs der
tmoſphäre und der des Waſſers; doch ſind man-
ie chemiſche Zerſetzungen von Theilen von Ge-
rgsarten noch problematiſch, z. B. die Ver-
andlung des Feldſpaths in Kaolin, welche für die

die der Boden nach der Translocirung an ſeinem jetzigen Ort erlitten hat.

Das *Material* des translocirenden Bodens liefern die lockern Maſſen, welche unmittelbar aus der Zerſtörung der feſten Erdrindenmaſſen hervorgingen. Es erklärt ſich aus ihrer Verſchiedenheit, warum der Boden, der durch Fortführen des Schutts kryſtalliniſcher Urgebirgsmaſſen oder anderer ſchwer zerſtörbarer Gebirgsarten gebildet wurde, von anderer Beſchaffenheit iſt, als der, zu welchem Sand- und Märgelflötze das Material lieferten; und warum z. B. der Boden, den die vom Harze kommenden Bergſtröme bilden, ein anderer iſt, als der, den die Leine und Weſer abſetzen; warum der Boden der Lombardiſchen Ebene ein anderer iſt, als der der Weichſel-Niederungen oder der ebenen Gegenden Niederſachſens.

Die Schwere der lockern Maſſen, das Eis und das Waſſer ſind die vornehmſten *Kräfte* und Mittel, welche die Translocation des Bodens bewirken. Die ungeheuren Schuttkegel, welche in den höheren Gebirgen die herabſtürzenden Maſſen bilden, bewegen ſich zuweilen auf ihren geneigten Grundflächen nach Art der Gletſcher fort, worüber Hr. Prof. Hausmann mehrere Beobachtungen mittheilt, die er in den Alpen zu machen Gelegenheit hatte. — Mit erſtaunlicher Kraft bewirkt das *Eis* die Fortbewegung von Stein- und Gruſs-Maſſen; das zeigen die Gletſcher in den groſsen Steinwällen, die ſie vor ſich aufſchieben; das kann man jeden Win-

ter ſelbſt im Harz an der Bude und Ocker beobachten, deren Eis bedeutende Steinmaſſen fortführt. Vielleicht war es ebenfalls das Eis, welches die auſserordentliche Maſſe von Geſchieben aus dem Norden zu den norddeutſchen Ebenen verſchleppt hat, deren Verbreitung von Holland bis in Rufsland hinein reicht, deren Abkunft aus Skandinavien eben ſo gewifs, als die Art, wie ſie fortgeführt worden, problematiſch iſt und vielleicht auch bleiben wird; und deren Einfluſs auf den Boden, auf welchem ſie ſich gegenwärtig finden, und auf die Landwirthſchaft nicht unbedeutend iſt.

Bei weitem am thätigſten iſt das *Waſſer* bei der Bildung des translocirten Bodens. Es führt nicht blos die gröſsten Maſſen fort, und das am weiteſten, ſondern zerkleinert und ſchlemmt ſie zugleich und vermengt oder trennt die verſchiedenartigen Theile. So ſind die verſchiedenen Bodenarten entſtanden, welche theils in horizontalen Lagen übereinander liegen, theils neben einander gelagert ſind. Bei der Translocirung kömmt es *erſtens* auf den Fall, den das Waſſer hat, auf die Maſſe deſſelben und auf den Widerſtand an, den es findet, und *zweitens* auf Form, Gröſse und Schwere der zu translocirenden Maſſen. Es zeigen ſich hier im Groſsen bei dem durch Fortſchlemmung gebildeten Boden dieſelben Erſcheinungen, als im Kleinen in den Poch- und Waſch-Werken bei der Aufbereitung der Erze. So wie hier in den ſogenannten Mehlführungen die gröbern und ſchwerern Theile

zuerſt niederfallen, die feinern und
getrieben werden und zuletzt die u
von den reichen Schlichen ganz ge
nen; ſo nehmen in den an ein Ge
Niederungen, Geſchiebe und Gra
ne Bodenarten die entferntern St
mehr die Entfernung zunimmt,
ner zeigt ſich die Sonderung der
mengtheile des Bodens. In gröſ
gen die feinen Sandtheile (gle
nes groſsen Schlemmproceſſe
mit welchem er zuvor innig
geſchieden zu ſeyn, indem d
ne Lagen in ihm bildet,
ſtreckungen getrennt abge
ſich das Waſſer auch wohl
der Translocirung des Bo
zeigt der hin und wieder
tergründe befindliche A

Der durch mechani
translocirte Boden läſst
Vorkommen nach auf
ren: 1) *Eigentlicher*
fortſchwemmenden K
Waſſers, und zum T
von den Gehängen de
gen die Tiefe führen.
wöhnlich ſein nahe
Seine gröſste Tiefe
zu haben, und wo

*e*

*npfmaſchinen;*

:hine des k. k. polytech-
: Wien,

HENSCHEL in Kaſſel.

---

:lche in den öffentlichen
s, im Anfange des vorigen
.m dortigen polytechniſchen
kleinen Dampfmaſchine gege-
:h mehrere, die Vervollkomm-
ne bezweckende Einrichtungen,
:t, welche dort zuerſt in Ausfüh-
:rden ſeyen. Hätten die folgen-
:n keinen andern Zweck, als den
:rten, welche dieſem Inſtitute vor-
orzug, dieſe Verbeſſerungen früher
:g gebracht zu haben, ſtreitig zu ma-
:de ich ſie für überflüſſig gehalten ha-
:d aber, wie ich glaube, in jener Nach-
:e weſentliche Punkte unberührt geblie-

ehemaliger [illegible] mich veranlaſst, Ih-
Er hat bald [illegible] Einrücken in die
ebene Ober[illegible]icken.
fe und Einf[illegible]
ten aus ver[illegible]
mig abg[illegible] des Hrn. D. Henſchel
Manchma[illegible] welche ſich dieſe ſeine
ihm aber [illegible] ohne dem manches
Ausdehn[illegible] wie folgt:
zum Mee[illegible]

Wien den 28. Februar 1818.

Noch [illegible] polytechniſchen Inſtitute iſt
Bildung [illegible]pfmaſchine auf die Kraft ei-
Modific[illegible] Modell, vollendet worden,
Vorzüg[illegible] die Vervollkommnung dieſer
ſchöpf[illegible] in dieſem Inſtitute gemach-
den Su[illegible] Ausführung gebracht worden
ſphär[illegible]minöſe *Dampfkeſſel* iſt hier
wäſſ[illegible]rere mit einander verbundene
inde[illegible]chmeſſer erſetzt worden. Die-
[illegible] den gewöhnlichen Dampfkeſſeln
groſ[illegible] weniger Raum einnimmt, ver-
die [illegible] von gleicher Wirkung nur we-
auf [illegible] Feuer eine verhältniſsmäſsig grö-
der [illegible] darbietet, und eine viel gröſsere
ſie [illegible]ſpringen gewährt, als ſelbſt der
die[illegible], ſo daſs vermittelſt deſſelben oh-
auf [illegible] eine Dampfmaſchine auch mit ho-
de[illegible] werden kann."

[illegible] das Modell eine neue zweckmä-

*Steurungsart der Dampfhähne*, vermittelſt wel- der Dampfcylinder auf jeden beliebigen Theil ſeines mit Dampf gefüllt, und dadurch für die jedesma- Wirkung der Maſchine die möglichſte Brennſtoff-Er- ſparniſs bewirkt werden kann, indem ein Theil des Ef- fects durch die angemeſſene Ausdehnung der Dämpfe her- vorgebracht wird. Durch dieſe Einrichtung der Steu- rungshähne iſt der noch bei allen Dampfmaſchinen vor- handene *ſchädliche Raum* zwiſchen denſelben und dem Kolben vermieden, und dadurch wird die Wirkung der Maſchine vermehrt."

„Der *Kolben* des Dampfcylinders hat endlich nicht die gewöhnliche Liederung von Hanf, ſondern er ſchlieſst auf eine neue Art vermittelſt zweckmäſsig eingerichteter Stahlfedern, wodurch die Liederung ungleich dauerhafter wird, durch die Hitze ſtark geſpannter Dämpfe nicht lei- det und weniger Reibung verurſacht."

„Die Maſchine iſt übrigens ſo eingerichtet, daſs ſie mit niederm und hohem Drucke, mit und ohne Conden- ſator wirken kann, und daſs ſich alſo mit ihr vergleichende Verſuche über die Vortheile der einen und der andern dieſer beiden Wirkungsarten in Hinſicht auf Dampf- conſumtion und Brennſtoff-Erſparung anſtellen laſſen."

So weit die Wiener Nachricht; und nun die Bemerkungen des Hrn. Maſchinen-Director Henſchel. *G.*]

---

Schon ein Jahr früher, nämlich in dem Sommer 1816, hatte auch ich eine kleine Dampfma-

Se. Kön. Hoheit der Kurfürſt ertheilte darauf, noch in demſelben Jahre, für die Werkſtätte meines Vaters und meines Bruders ein ausſchlieſsliches Privilegium zu Verfertigung der Dampfmaſchinen in den kurheſſiſchen Landen. Bei dem noch nicht ſehr bedeutenden Fabrikweſen in dieſem Lande, hat jedoch dieſes Privilegium erſt jetzt, nach 5 Jahren, einige Beſtellungen zur Folge gehabt.

Bei einer dieſer neuen Maſchinen, einer kleinen, ſollen die Dämpfe auf eine mit einem Schwimmer bedeckte Oehl-Oberfläche in zwei abgeſonderten Cylindern drücken, und das Oehl durch Verbindungsröhren abwechſelnd über und unter den Kolben des Treib-Cylinders preſſen. Zugleich ſoll in ihr die nachtheilige Verbreitung eines zu hohen Wärmegrads bis zum Cylinder, durch eine zweckmäſsige Vorrichtung verhindert werden. Man hat dann den Zuſtand des Treib-Cylinders ganz in ſeiner Gewalt, und es verbreitet ſich keine beſchwerliche Hitze in den Werkſtätten. Dazu kömmt noch der groſse Vortheil, daſs die Kolben-Liederung, welche ganz in Oehl und kalt geht, keine beſondere Schmierung und keine ſchmierige Künſtelei erfordert, und daſs auch dem Dampfverluſt durch den Kolben gänzlich abgeholfen iſt.

Die *Schwungkugeln* bei engliſchen Maſchinen zur Gleichförmigkeit der Bewegung, und die Ideen des Hrn. Salinenraths von Reichenbach in Mün-

ſchine vollendet, [illegible], entſprechen den
richtungen angeb[illegible]
ſicht, die Dampf[illegible] des letztern, zur *Steu-*
be, ja ſelbſt für [illegible]uchen, der ſich immer
zu machen, und [illegible], hat mich veranlaſst,
rial den Vort[illegible]cheiben zu wählen, deren
Raums zu ver[illegible]kel meiner beiden erwähn-
Kraft von 2 P[illegible]emacht, und deren obere
Raums von [illegible]ach einer Richtung drehende,

Der [illegible] die Dampfkanäle der untern,
gen Röhre[illegible]Wechſel des Kolbenſpiels, ver-
ſenkrecht[illegible]ohne einen ſchädlichen Raum
ſtrom auf[illegible]Durch Verkürzung der Dampf-
horizo[illegible]cheibe, kann man auch den Cy-
Pre[illegible]mit Dämpfen verſehen. Die
leuch[illegible]ch durch ein groſses Loch in der
neu[illegible]cheibe ſehr gut anbringen, und
gri[illegible]cheiben auf einander laufen, deſto
kr[illegible]erden ſie ſich einreiben.

[illegible]Maſchine mit *geſpannten* Dämpfen
[illegible]arbeiten ſoll, ſo iſt ein Füllappa-
[illegible]kel nothwendig. Dieſer beſteht bei
[illegible]ine in einer kleinen flachen Büchſe,
[illegible]Steurung wechſelsweiſe vom Keſſel
[illegible]und mit Waſſer gefüllt, und dann
[illegible]demſelben in Verbindung gebracht
[illegible]am bis zum gemeinſchaftlichen Niveau
[illegible]das fehlende an Waſſer erſetzt.

[illegible] verſchlieſsbarer *Condenſator* macht

indeſſen dieſen Mechanismus entbehrlich. Schon im Jahre 1803 entwarf ich die Idee einer *concentrirten Dampfmaſchine*, um mir die Möglichkeit ihrer Anwendung zum *Fuhrwerk* zu verſinnlichen, und brauchte dabei einen Condenſator, beſtehend aus einer Menge breiter, hohler Flachen von Kupferblech, deren breite Seitenwände nur etwa $\frac{1}{4}$ Zoll weit von einander abſtehen, und durch zwiſchen gelegte Rippen gegen den Druck der Atmoſphäre geſchützt und aus einander gehalten werden.

Dieſe Flächen liegen über oder neben einander geſchichtet, in einem Kühlkaſten, in welchem das friſch zutretende Waſſer zuerſt die entferntern Condenſir-Flächen berührt, damit hier der letzte Reſt der Dämpfe mit den kälteſten Flächen in Berührung komme. Die condenſirte Flüſſigkeit (Waſſer oder Weingeiſt) aber flieſst umgekehrt den Dämpfen entgegen, und kömmt alſo möglichſt erwärmt bei der kleinen und nur langſam arbeitenden Pumpe an, welche ſie in den Keſſel zurück drückt.

Die anfänglich im Condenſator enthaltene und ſonſt ſich vielleicht noch ſammelnde Luft, kann man von Zeit zu Zeit wegſchaffen, wenn man bei geſammtem Zufluſs des Kühlwaſſers einige Dämpfe am Ende des Condenſators hinausſtrömen läſst *).

*) Mit einem ſolchen im Jahre 1815 im Bade zu *Nenndorf*

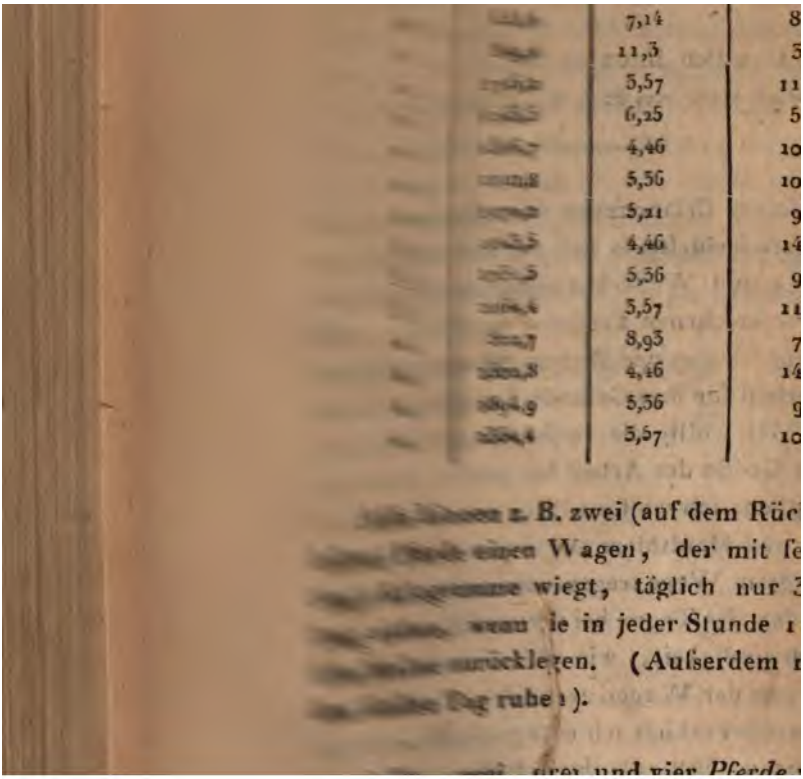
chen zu *Sicherheits-* [illegible] ung der Dampf-
ſtrengſten Forderungen [illegible] nen-Theilen be-
Die vorzügliche [illegible] eine geradlinige
*rung* einen Hahn [illegible] Aber vorzüglich
nach derſelben [illegible] anordnen, und aus
zwei ſtumpf-[illegible] Kolbens abzuleiten,
untere concave [illegible] gemacht, und wird
ten Oehl-Cy[illegible] es nicht gelingt, ei-
convexe, ſich [illegible] nde Dampfmaſchine zu
mit ihren H[illegible] ung, welche ich in dem
zum regel[illegible] er kleinen gewöhnlichen
bindet und [illegible] ehufe geben werde, beſteht
zu verur[illegible]
kanäle d[illegible] lbenſtange dreht die auf ihrer
linder [illegible] Räder *a* und *b* (Taf. IV Fig. 2)
Schmi[illegible] wärts. Jedes dieſer Räder hat
Mitt[illegible] ſe, womit es ſich an ein dicht
je [illegible] erſelben Welle befeſtigtes, hier
Dam[illegible] es Nebenrad, ſo feſt anklemmt,
[illegible] wärts herumdreht, beim Rück-

[illegible] von 60 Quadratfuſs Fläche, von ſge-
[illegible] der Fabrik meines Vaters, des hieſigen
[illegible] ich alle Dämpfe eines groſsen 96 Ku-
[illegible] Dampfkeſſels bei voller Wirkung ver-
[illegible] Fällen wird man jedoch dieſen Flächen-
[illegible] durch ein Syſtem enger Röhren mit Vor-
[illegible]

*Henſchel.*

ohne Reibung daran hingleitet. Beide ... sind so grofs, dafs ihre Kämme in ... greifen. Eine ihrer Wellen, welche ... ist die Treib- und Schwung-Rad-Welle, und man sieht daher leicht ein, wie aus dem ... wechselnden Spiel der Stange, die Rundbewegung entsteht, und welche Vortheile dieser Mechanismus gewährt. Die Richtung der Kraft geht nämlich unveränderlich senkrecht, und erleidet keine Zerlegung, womit Cosinual-Verluste (nach Busse's Benennung) verbunden wären. Der Hub mag kurz oder lang seyn, so behält die Rundbewegung doch immer ihren Fortgang; auch ist der nöthige Raum sehr mäfsig, und die Schwungrad-Welle kann dem Cylinder weit näher liegen, als bei der Kurbel es angeht.

An Einfachheit steht bis jetzt noch Alles andere hinter dieser letztern zurück, welche die Bewegung sanft anfängt und endigt, und die Länge des Hubes auf das Bestimmteste regulirt. Man hat Ursache, sehr begierig zu seyn, auf die Resultate der Bemühungen in der polytechnischen Anstalt zu Wien, auf die des Hrn. von Reichenbach, und die des von Staffordshire aus angekündigten *Convertators* etc., um zu sehen, ob sich endlich doch noch etwas praktisch-besseres, als die alte Kurbel, finden lasse. Was den Convertator betrifft, so möch-



| | | | |
|---|---|---|---|
| [illegible] | [illegible] | 7,14 | 8 |
| [illegible] | [illegible] | 11,3 | 5 |
| [illegible] | [illegible] | 5,57 | 11 |
| [illegible] | [illegible] | 6,25 | 5 |
| [illegible] | [illegible] | 4,46 | 10 |
| [illegible] | [illegible] | 5,56 | 10 |
| [illegible] | [illegible] | 5,21 | 9 |
| [illegible] | [illegible] | 4,46 | 14 |
| [illegible] | [illegible] | 5,36 | 9 |
| [illegible] | [illegible] | 5,57 | 11 |
| [illegible] | [illegible] | 8,93 | 7 |
| [illegible] | [illegible] | 4,46 | 14 |
| [illegible] | [illegible] | 5,36 | 9 |
| [illegible] | [illegible] | 5,57 | 10 |

[illegible] z. B. zwei (auf dem Rüc[illegible] [illegible] einen Wagen, der mit [illegible] [illegible] wiegt, täglich nur [illegible] [illegible] wenn [illegible]ie in jeder Stunde [illegible] [illegible] zurücklegen. (Außerdem [illegible] [illegible] Tag ruhen).

[illegible] drei und vier *Pferde* [illegible]

| Pferde. | Laft Kilogr. | Meilen in einer Stunde. | Stunden täglich. |
|---|---|---|---|
| 1 | 915,6 | 2,98 | 13 |
| 1 | 833,3 | 4,46 | 12 |
| 2 | 1660,0 | 3,57 | 11 |
| 2 | 1770,2 | 2,68 | 13 |
| 2 | 1608,0 | 4,46 | 12 |
| 3 | 2416,6 | 4,46 | 12 |
| 3 | 2100,0 | 3,92 | 15 |
| 4 | 3083,3 | 4,64 | 12 |
| 4 | 3128,0 | 3,92 | 15 |

3) *Maulthiere* vor einem *zweirädrigen Karren*, ebenfalls auf ebner guter Straſse.

| Maulthiere. | Laft Kilogr. | Meilen in einer Stunde. | Stunden täglich. |
|---|---|---|---|
| 1 | 633 | 4,46 | 12 |
| 1 | 833 | 3,72 | 14 |
| 2 | 1304 | 4,46 | 12 |
| 2 | 1608 | 2,72 | 14 |
| 3 | 2688 | 4,46 | 12 |
| 3 | 2416,6 | 3,72 | 14 |
| 4 | 3083 | 3,72 | 14 |

1) Tagearbeit von 2, 3 und 4
ebnen gut erhaltenen Strafse, u
*räderigen Wagen* gespannt. I
Meter.

| Pferde. | Last d. Wagens Kilogramm. | Meilen ner S | |
|---|---|---|---|
| 2 | 653,4 | 7, | 9 |
| 2 | 849,4 | 11 | 8 |
| 2 | 1715,2 | [illegible] | |
| 2 | 1143,5 | | 12½ |
| 2 | 1316,7 | | 14 |
| 2 | 1110,8 | [illegible]97 | 14 |
| 2 | 1170,0 | | |
| 3 | 1143,5 | 4,46 | 8 |
| 3 | 1731,5 | 5,12 | 8 |
| 3 | 2164,4 | | |
| 4 | 522,7 | | |
| 4 | 1502,8 | | |
| 4 | 1894,9 | | |
| 4 | 2354,4 | | |

*Stiere* vor einem *vierräderi*
*lägligten* und *bergigten*,
e.

| Also können z. | Meilen in einer Stunde. | Stunden täglich. |
|---|---|---|
| lastete) Pferde einer | 5,47 | 7 |
| 849,4 Kilogramme | 5,47 | 7 |
| lang ziehen, wen | | |
| sche Meilen zurü | | |
| den fünften Tag | 2,60 | 7 |

2) Ein, zw[illegible] ein *Maulthier*, eine Last o
*zweiräderigen* [illegible] gutem Wege.
gleichen Umst[illegible]

| | | den täglich. |
|---|---|---|
| | | 6 |
| | | 10 |
| | | 9 |
| | ı | 10 |
| | ,71 | 6 |
| | 5,21 | 14 |
| | 3,93 | 9 |
| | 4,46 | 12 |
| | 5,32 | 10 |

der ein *Maulthier*, eine Laſt
guterhaltenen *Bergſtraſse*.

| | Laſt Kilogr. | Meilen in jeder Stunde. | Stunden täglich. |
|---|---|---|---|
| | 92 | 3,12 | 8 |
| | 80 | 3,47 | 8 |
| | 137 | 3,12 | 8 |
| ulth. | 100 | 5,36 | 9 |
| | 84 | 3,47 | 12 |

nter einer guten *Bergſtraſse* verſtehe ich eine
, welche etwa ſieben Procent Fall hat; eine

4) *Stiere* ... mehr als 4 Procent
ebnem gutem ...

... meate dieſer Beobachtungen
Stiere. ... meinen ſollten, ſo be-
2 ... nauere Beſtimmung keinen
2 ... ia es unmöglich iſt, die
2 ... Praxis vollſtändig wieder
2

---

## IX.

... des Hrn. Prof. Hausmann.

---

*Ka* Göttingen d. 8. Mai 1819.
gu ... diesen bin ich von der herrlichen Reiſe zu-
... während dieſes Winters durch die Schweiz
... macht habe, und von der ich eine reiche
... allerlei Art mitbringe. Den Veſuv ſah
... ich habe das groſse Glück gehabt, die
... erungen derſelben ganz in der Nähe beob-
... und dieſes iſt für mich unſtreitig der gröſste
... — Mit Vergnügen finde ich in Ihren dieſsjähri-
... Aufſchlüſſe über leuchtende Thiere des Mee-
... nichts unbeachtet laſſen, was in phyſikaliſcher
... Intereſſe iſt. Doch habe ich in dieſen Aufſätzen
... lung von Viviani nicht angeführt gefun-
... gern bereit ſie Ihnen im Auszuge oder im Origi-
... [vergl. S. 353.] . . . .

---

## X.

### *Einige Reſultate aus der Witterungs-Geſchichte des Jahres 1783, und Bitte um Nachrichten aus jener Zeit;*

aus einem Schreiben

des Profeſſor BRANDES an Gilbert.

Breslau den 23. März 1819.

Halten Sie es mir zu gut mein verehrter Freund, wenn ich Sie in dieſem Schreiben blos mit Nachrichten über das unterhalte, womit ich jetzt beſchäftiget bin, und wenn ich glaube, daſs einige Worte darüber auch für die Leſer Ihrer Annalen Intereſſe haben, vielleicht ſelbſt dazu dienen würden, mir Hülfsmittel bei der Fortſetzung meiner Arbeit zu verſchaffen.

Dieſe Arbeit betrifft die *Witterungsgeſchichte des Jahres 1783*, wovon Sie die gedruckte Ankündigung kennen. Obgleich ich dieſen Gegenſtand im Ganzen noch immer ein Labyrinth nennen muſs, ſo finde ich doch einige recht bedeutende Merkwürdigkeiten, die mir auf meinem dornigen Wege zu nicht geringer Aufmunterung dienen, und die, wie ich glaube, hinreichend die Nützlichkeit meines Unternehmens beweiſen werden. Wenn ich gleich

*hügligte Straſse* hat nicht mehr a
Fall.

Wenn mehrere Elemente dieſer B
nicht vollſtändig beſtimmt ſcheinen
merke ich, daſs eine genauere Beſti
Nutzen gewähren würde, da es unr
ſelben Umſtände in der Praxis vo
herbeizuführen.

## IX.

## *Aus einem Briefe des Hrn. I*

Gött

Erſt ſeit drei Wochen bin ich v
rückgekehrt, welche ich während dieſe
und durch Italien gemacht habe,
wiſſenſchaftliche Ausbeute allerlei A
ich in voller Thätigkeit; ich habe
verſchiedenſten Aeuſserungen derſe
achten zu können, und dieſes iſt
Gewinn der Reiſe. — Mit Vergnü
gen Annalen neue Aufſchlüſſe üb
res, und wie Sie nichts unbeach
Hinſicht von wahrem Intereſſe iſt.
die treffliche Abhandlung von
den, und bin gern bereit ſie
nale mitzutheilen. [vergl. S. 3

über Manches noch keine völlig ent
ſultate finden konnte, ſo iſt es doch für
nug, nur Andeutungen zu haben, die
gen Fragen Veranlaſſung geben,
zufrieden ſeyn, daſs wenigſtens ül
Gegenſtände ſich völlig entſchiede
giebt.

Zu den Gegenſtänden, die all
ganz durch meine jetzigen Unte
hellt werden, deren Kenntniſs ab
Zuſammenſtellung von ſichern
lich gewinnen muſs, rechne i
Europa gleichzeitigen, bald n
*der Temperatur.* Es kommen
in den entgegengeſetzten End
tersburg, in Rochelle und a
Wärme an demſelben Tage
und da hat es meiſtens den
von gewiſſen Hauptpuncten
ob ich ſagen ſoll, von den
vom Ufer des Meeres her,)
Gegenden mittheilt. Zu
gegen die Wärme oder K
nem Ende Europa's bis zu
ter einzutreten. Noch
ſich im Norden durch K
in Ungarn auffallendere
Gegenden davon kaum
— Hier ſollten wir nun
*iſt* der Grund, warum

man ſich von jenem Centro entfer
nur, daſs wir nicht immer Beoba
rund um dieſes Centrum liegende
Am 6. März 1783 ſtand das Baro
*dam* und *Franeker* beinahe 17 Lin
telhöhe *). Eine von *St. Malo* am
vor *Paris* vorbei, nach *Göttinge*
trifft alle Orte, wo es 14 Linien
ſtand. Eine Linie, die von *Rochel*
*Berlin* und nahe bei *Copenhagen* v
die Orte, welche 11 Linien unte
hatten. Etwa in *Marſeille*, in *B*
der Nähe von *Danzig* ſtand es 7
Mittelhöhe. In *Stockholm* 3 Lin
telhöhe, und in *Tornea* 2 Linie
höhe. Hier würde es mir nun
„mehrere gleichzeitige Beoba
„land, Schottland, Irland, u
„land und den Azoren hin zu
„um jenes Centrum herum
„Kreiſe freilich!) vollſtändig z

Jener tiefe Barometſtand
gleitet, die ſich ziemlich a
hineinſtürzende Luftmaſſe zu

Noch merkwürdiger iſt
in der Schweiz der Barom
Hier laſſen ſich die Linien,

*) Näml. der den einzelnen Ort
die ich theils aus Schön's Witt
te's und andern Beobachtung

Beobachtungen, die ich ſchon h… wenn er, w…
ich doch, „daſs mir noch Beob… vor Augen b…
„land, Schottland, Island, … Columnen, w…
„len zu Gebote ſtänden,“ da … niedrigſten Baro…
daſs eine recht eng geſchloſſen… angeben,
tungs-Puncten nöthig iſt, …
ren. Ich vermuthe wohl, … den *Vormittag*
ſchen Journalen, dem G… en *Nachmittag*
andern, manche einzelne …
fortgeſetzte Beobachtung… wodurch ſehr an Raum
gen; aber da ich dieſe hi…
die einzelnen Körnchen … den Briefen des Herrn
dieſe Beihülfe entbehren … ptmann von Oesfeld
ſem Dank erkennen, w… Triangeliren des Preuſsi-
nalen, dem Beobachtun… Arbeiten in der Gegend
oder der Engliſche Ze… gnal auf dem Petersberge
blättern könnte, mi… im September vorigen
rialien abſchriftlich … en, deren er ſich bedient,

Ich hoffe, daſs … gen gleichzeitige zu erhal-
gen in ſo fern anger… ein *Heber-Barometer* mit
ſtens zeigen, daſs … Skale, pariſer Maaſsſtab,
des Jahres 1783 … meidung der Parallaxe und
wird. Vielleicht … pariſer Linie unmittelbar
mehr Bemerkun… haben ebenfalls meſſin-
nur müſſen Sie … len, ſind, eins in das Baro-
Begründung m… das andere frei nach Nor-
und auf mein… freier Luft aufgehängt, und
Buch verweil… Jeden Tag wurde regel-
… 6 und 7 Mal beobachtet.

terſtände ſind hier auf
ſetzung *reducirt*, daſs ei-
27″ Länge bei Erwärmung
um 5‴,75 oder für jeden
$\frac{1}{\ldots}$ ihrer Länge bei 0° R.

d aus allen Tages- und Nachts-
enommen. Die *Stunden-Angaben*
d Minima jedes Tages haben die
naber von Höhen-Meſſungen in den
n, leicht und ſicher zu interpoliren.
chte nach Howard haben die in die-
Jahrg. 1815 B. 51 S. 66 mitgetheilten
Vorbild gegeben.
ſtehe hier die Nachricht von einem

*Verkehrten Regenbogen*,

21ſten Januar 1819 zwiſchen 2 und 3 Uhr
ttags zu Halle erſchien.

war ein faſt ½ Stunde anhaltender ſehr leb-
nzender Regenbogen bei ziemlich heiterm
l, wo nur am Horizont etwas Stratus und
heinungsorte etwas Cirrus in Cirri Cumu-
gehend ſichtbar war. Es erſchien ein ſchöner
ogen, der das Eigene hatte, *verkehrt* zu ſte-
h. ſeine concave Seite nach dem Zenith hin,
wie ſonſt, nach der Erde zu gewandt zu ha-
die Sonne hatte beiläufig etwa 10° Höhe über

dem Horizonte und der tiefste Punkt des Conc
[illegible] des Regenbogens, stand in einem, durch
Zenith, seinen Mittelpunkt an die Sonne gelegt
Vertikal. Sein Mittelpunkt stand 20° vom Zen
[illegible] und war durch Nichts ausgezeichnet, die e
[illegible] bis 50° ihrer Peripherie von einander absteh
den Enden aber waren ziemlich scharf abgesch
[illegible]. Alle Regenbogenfarben zeigten sich lebh
glänzend in der Ordnung, daſs die rothe zu ob
gekehrt war. Nach einiger Zeit wurden die F
[illegible] schwächer u. der farbige Bogen ging in ein
[illegible] über, der dann allmählig ganz v
schwand. Das Ganze war eine herrliche Ersch
nung.

| TAG | STUND. | MINIMUM p. Lin. | MAXIMUM p. Lin. | STUND. | MEDIUM p. Lin. | STUND. | MIN. R. | MAX. R. | STUND. | MED. R. | TAGS | NACHTS | VORMITTAGS | NACHMITTAGS | NACHTS | SICHT. Zahl der Tage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 336,67 | 339,15 | 10 | 337,68 | 10 | +0°,9 | +3°,5 | 12 | +2°,3 | W 5 | NW 1 | heiter | heiter, Abendroth | vermischt, Nebel | heiter 5 |
| 2 | 5 | 39 10 | 39 31 | 10 | 39 17 | 8 | 1 7 | 5 5 | 12 | 2 8 | NW 2 | NW 2 | trüb, Nebel, Reg. | trüb, Nebel, Regen | trüb | schön 7 |
| 3 | 8 | 40 11 | 41 07 | 5 | 40 70 | 10 | 2 1 | 3 0 | 12 | 2 4 | W 2 | NW 1 | trüb, Nebel | trüb, Nebel | trüb | verm. 8 |
| 4 | 10 | 40 22 | 40 97 | 8 | 40 62 | 10 | —0 1 | 0 7 | 12 | 0 3 | SW 2 | SW 1 | schön | heiter, Abendroth | trüb | trüb 11 |
| 5 | 10 | 39 75 | 40 09 | 8 | 39 92 | 8 | 1 1 | —0 1 | 12 | —3 7 | SW 2 | SW 2 | trüb | heit. Neb. Abendr | heiter | Wind 3 |
| 6 | 8 | 39 91 | 39 96 | 10 | 39 94 | 10 | 2 2 | 1 0 | 12 | 1 5 | SW 1 | SW 1 | trüb, Nebel, Reif | trüb, Nebel | trüb, Nebel | Sturm — |
| 7 | 10 | 38 47 | 39 91 | 8 | 39 26 | 10 | 4 7 | 5 5 | 12 | 4 1 | S 1 | SO 1 | trüb, Nebel | heiter, Abendroth | heiter | Nebel 15 |
| 8 | 10 | 37 34 | 37 75 | 8 | 37 51 | 8 | 5 8 | 1 2 | 5 | 2 9 | SSO 1 | S 1 | heiter, Reif, Mgrth | heit. Neb. Abendr | heiter | Schnee 5 |
| 9 | 10 | 35 57 | 36 15 | 8 | 35 96 | 8 | +0 0 | +3 5 | 10 | +2 3 | S 1 | S 1 | verm. Reif, Mgrth | trüb, Abendroth | trüb, Regen | Regen 5 |
| 10 | 8 | 34 85 | 36 85 | 5 | 36 02 | 10 | 2 8 | 5 4 | 12 | 3 7 | SW 1 | S 1 | vermischt, Mgroth | trüb, Abendroth | vermischt | Reif 7 |
| 11 | 5 | 35 89 | 36 17 | 10 | 36 01 | 10 | 3 8 | 5 7 | 12 | 4 8 | S 1 | SW 3 | trüb, Morgenroth | trüb, Abendroth | heiter, Reg., Sturm | Hagel 1 |
| 12 | 8 | 36 19 | 38 48 | 10 | 36 62 | 10 | 2 2 | 5 8 | 12 | 3 2 | SW 3 | W 2 | schön, Morgenroth | schön, Abendroth | vermischt | |
| 13 | 10 | 37 46 | 38 98 | 8 | 38 36 | 8 | 1 8 | 3 2 | 12 | 2 3 | W 2 | SW 2 | schön, Nebel, Mgth | vermischt, Abendr | vermischt | Nächte |
| 14 | 10 | 35 58 | 37 54 | 12 | 36 81 | 8 | 2 8 | 4 5 | 10 | 3 6 | SW 2 | SW 3 | vermischt, Mgroth | heiter, Nebel | trüb, Regen | heiter 12 |
| 15 | 10 | 33 42 | 35 17 | 8 | 34 61 | 10 | 4 3 | 6 2 | 12 | 5 2 | W 2 | W 3 | vermischt, Mgroth | trüb, Regen | trüb, Regen | schön 8 |
| 16 | 8 | 31 10 | 34 87 | 10 | 33 04 | 10 | 1 0 | 2 9 | 5 | 4 3 | W 3 | SW 2 | trüb | trüb, Reg. Schloss. | schön | verm. 5 |
| 17 | 10 | 29 80 | 35 31 | 8 | 32 56 | 8 | 1 1 | 2 9 | 10 | 4 4 | SW 2 | SW 4 | verm. Schnee, Mgh | vermischt, Abendr | heiter, Sturm | trüb 12 |
| 18 | 10 | 28 81 | 29 25 | 17 | 29 09 | 10 | 3 4 | 4 5 | 12 | 3 8 | W 2 | W 3 | schön, Reg. Mgroth | trüb | trüb | Wind 4 |
| 19 | 8 | 30 01 | 31 66 | 10 | 30 91 | 10 | 1 4 | 3 0 | 12 | 2 1 | W 2 | SW 1 | trüb | trüb | trüb | Sturm 2 |
| 20 | 10 | 31 50 | 31 76 | 12 | 31 64 | 10 | 1 6 | 2 5 | 12 | 1 9 | SW 2 | SW 1 | trüb | trüb | trüb, Nebel | Nebel 5 |
| 21 | 5 | 30 86 | 31 55 | 8 | 31 19 | 10 | 0 5 | 2 2 | 12 | 1 3 | S 2 | SW 1 | heiter, Mrgenroth | trüb, Schnee | trüb, Reg., Schnee | Regen 6 |
| 22 | 10 | 31 30 | 31 96 | 5 | 31 62 | 10 | 0 5 | 2 4 | 12 | 1 2 | SW 1 | S 2 | schön, Nebel | heiter, Abendroth | heiter | Schnee 1 |
| 23 | 12 | 32 14 | 33 64 | 10 | 32 65 | 8 | 1 1 | 3 0 | 12 | 2 0 | S 1 | S 2 | trüb, Regen | schön, Neb. Abrth | heiter, Nebel | Reif — |
| 24 | 10 | 33 95 | 34 45 | 8 | 34 25 | 8 | 0 1 | 1 9 | 12 | 1 1 | SSO 1 | S 1 | heiter, Reif, Mgrth | schön, Nebel | vermischt | Hagel — |
| 25 | 8 | 33 48 | 33 58 | 12 | 33 50 | 8 | 1 1 | 3 2 | 12 | 2 2 | S 2 | S 1 | verm. Nebel, Mgth | schön, Nebel | schön | |
| 26 | 10 | 33 26 | 33 36 | 12 | 33 28 | 10 | 1 6 | 3 0 | 12 | 3 1 | S 2 | S 1 | trüb, Nebel | trüb, Nebel | heiter, Nebel | Mgrth 17 |
| 27 | 5 | 32 99 | 33 27 | 8 | 33 11 | 10 | 0 7 | 3 5 | 12 | 2 0 | SO 2 | SO 2 | heiter, Morgenroth | heiter, Abendroth | heiter | Abrth 16 |
| 28 | 5 | 32 54 | 32 75 | 12 | 32 63 | 8 | —0 5 | 2 5 | 12 | 0 7 | SO 2 | O 2 | heiter | heiter, Abendroth | heiter | |
| 29 | 10 | 31 55 | 32 64 | 8 | 32 12 | 8 | 1 8 | 0 5 | 12 | —0 5 | O 2 | SO 2 | vermischt, Reif | heiter, Abendroth | heiter | |
| 30 | 5 | 30 29 | 30 36 | 8 | 30 33 | 8 | 1 5 | 1 0 | 12 | +0 1 | S 2 | SW 1 | schön, Reif, Mgrth | schön, Nebel | heiter | |
| 31 | 10 | 29 90 | 30 26 | 8 | 30 02 | 8 | 1 0 | 1 8 | 12 | 0 8 | W 1 | NNW 1 | verm. Reif, Mgroth | trüb, Nebel | trüb, feiner Regen | |
| Im ganzen Monate | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18ten | | 328,81 | 341,07 | 5t. | 334,88 | 8t. | 5°,8 | 60,2 | 15t. | 10,8 | SW | SW | herrschend | Anzahl der Beobb. an allen Instrum. | | 165 |

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER, Observator.

dem Horizonte und der tiefſte Punkt der Concavität des Regenbogens, ſtand in einem, durch das Zenith, ſeinen Mittelpunkt an die Sonne gelegtem Vertikal. Sein Mittelpunkt ſtand 20° vom Zenith ab und war durch Nichts ausgezeichnet, die etwa 45 bis 50° ihrer Peripherie von einander abſtehenden Enden aber waren ziemlich ſcharf abgeſchnitten. Alle Regenbogenfarben zeigten ſich lebhaft glänzend in *der* Ordnung, daſs die rothe zu oberſt gekehrt war. Nach einiger Zeit wurden die Farben ſchwächer u. der farbige Bogen ging in einem ſchneeweiſsen über, der dann allmählig ganz verſchwand. Das Ganze war eine herrliche Erſcheinung. "

# METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, JANUAR 1819.

| TAG | BAROMETER b. 10° R. STUND. | MINIMUM p. Lin. | MAXIMUM p. Lin. | STUND. | MEDIUM p. Lin. | THERMOMETER STUND. | MIN. R. | MAX. R. | STUND. | MED. R. | WINDE TAGS | WINDE NACHTS | WITTERUNG VORMITTAGS | WITTERUNG NACHMITTAGS | WITTERUNG NACHTS | ÜBERSICHT. Zahl der Tage. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 336,67 | 339,15 | 10 | 337,68 | 10 | +0°,9 | +3°,5 | 12 | +2°,3 | W 3 | NW 1 | heiter | heiter, Abendroth | vermischt, Nebel | heiter 5 |
| 2 | 5 | 39 10 | 39 31 | 10 | 39 17 | 8 | 1 7 | 3 5 | 12 | 2 8 | NW 2 | NW 2 | trüb, Nebel, Reg. | trüb, Nebel, Regen | trüb | schön 7 |
| 3 | 8 | 40 11 | 41 07 | 5 | 40 70 | 10 | 2 1 | 3 0 | 12 | 2 4 | W 2 | NW 1 | trüb, Nebel | trüb, Nebel | trüb | verm. 8 |
| 4 | 10 | 40 22 | 40 97 | 8 | 40 62 | 10 | —0 1 | 0 7 | 12 | 0 3 | SW 2 | SW 1 | schön | heiter, Abendroth | trüb | trüb 11 |
| 5 | 10 | 39 75 | 40 09 | 8 | 39 92 | 8 | 1 1 | —0 1 | 12 | —3 7 | SW 2 | SW 2 | trüb | heit. Neb. Abendr | heiter | Wind 3 |
| 6 | 8 | 39 91 | 39 96 | 10 | 39 94 | 10 | 2 2 | 1 0 | 12 | 1 5 | SW 1 | SW 1 | trüb, Nebel, Reif | trüb, Nebel | trüb, Nebel | Sturm — |
| 7 | 10 | 38 47 | 39 91 | 8 | 39 26 | 10 | 4 7 | 3 5 | 18 | 4 1 | S 1 | SO 1 | trüb, Nebel | heiter, Abendroth | heiter | Nebel 15 |
| 8 | 10 | 37 34 | 37 75 | 8 | 37 51 | 8 | 5 8 | 1 2 | 5 | 2 9 | SSO 1 | S 1 | heiter, Reif, Mgrth | heit. Neb. Abendr | heiter | Schnee 5 |
| 9 | 10 | 35 57 | 36 15 | 8 | 35 96 | 8 | +0 0 | +3 5 | 10 | +2 3 | S 1 | S 1 | verm. Reif, Mgrth | trüb, Abendroth | trüb, Regen | Regen 5 |
| 10 | 8 | 34 85 | 36 85 | 5 | 36 02 | 10 | 2 8 | 5 4 | 12 | 3 7 | SW 1 | S 1 | vermischt, Mgroth | trüb, Abendroth | vermischt | Reif 7 |
| 11 | 5 | 35 89 | 36 17 | 10 | 36 01 | 10 | 5 8 | 5 7 | 19 | 4 8 | S 1 | SW 3 | trüb, Morgenroth | trüb, Abendroth | heiter, Reg., Sturm | Hagel 1 |
| 12 | 8 | 36 19 | 38 48 | 10 | 36 62 | 10 | 2 2 | 3 8 | 12 | 3 2 | SW 3 | W 2 | schön, Morgenroth | schön, Abendroth | vermischt | |
| 13 | 10 | 37 46 | 38 98 | 8 | 38 56 | 8 | 1 8 | 3 2 | 12 | 2 3 | W 2 | SW 2 | schön, Nebel, Mgth | vermischt, Abendr | vermischt | Nächte |
| 14 | 10 | 35 58 | 37 54 | 12 | 36 81 | 8 | 2 8 | 4 5 | 10 | 3 6 | SW 2 | SW 3 | vermischt, Mgroth | heiter, Nebel | trüb, Regen | heiter 12 |
| 15 | 10 | 33 42 | 35 17 | 8 | 34 61 | 10 | 4 3 | 6 2 | 12 | 5 2 | W 2 | W 3 | vermischt, Mgroth | trüb, Regen | trüb, Regen | schön 2 |
| 16 | 8 | 31 10 | 34 87 | 10 | 33 04 | 10 | 1 0 | 2 9 | 5 | 4 3 | W 3 | SW 2 | trüb | trüb, Reg. Schloss, | schön | verm. 5 |
| 17 | 10 | 29 80 | 35 31 | 8 | 32 56 | 8 | 1 1 | 2 9 | 10 | 4 4 | SW 2 | SW 4 | verm. Schnee, Mgh | vermischt, Abendr | heiter, Sturm | trüb 12 |
| 18 | 10 | 28 81 | 29 23 | 12 | 29 09 | 10 | 3 4 | 4 5 | 12 | 3 8 | W 2 | W 3 | schön, Reg. Mgroth | trüb | trüb | Wind 4 |
| 19 | 8 | 30 01 | 31 66 | 10 | 30 91 | 10 | 1 4 | 3 0 | 12 | 2 1 | W 2 | SW 1 | trüb | trüb | trüb | Sturm 8 |
| 20 | 10 | 31 50 | 31 76 | 12 | 31 64 | 10 | 1 6 | 2 3 | 12 | 1 9 | SW 2 | SW 1 | trüb | trüb | trüb, Nebel | Nebel 5 |
| 21 | 5 | 30 86 | 31 53 | 8 | 31 19 | 10 | 0 5 | 2 2 | 12 | 1 3 | S 2 | SW 1 | heiter, Mrgenroth | trüb, Schnee | trüb, Reg., Schnee | Regen 6 |
| 22 | 10 | 31 30 | 31 96 | 5 | 31 62 | 10 | 0 5 | 2 4 | 12 | 1 2 | SW 1 | S 2 | schön, Nebel | heiter, Abendroth | heiter | Schnee 1 |
| 23 | 12 | 32 14 | 33 64 | 10 | 32 65 | 8 | 1 1 | 3 0 | 12 | 2 0 | S 1 | S 2 | trüb, Regen | schön, Neb. Abrth | heiter, Nebel | Reif — |
| 24 | 10 | 33 93 | 34 45 | 8 | 34 25 | 8 | 0 1 | 1 9 | 12 | 1 1 | SSO 1 | S 1 | heiter, Reif, Mgrth | schön, Nebel | vermischt | Hagel — |
| 25 | 8 | 33 42 | 33 58 | 12 | 33 50 | 8 | 1 1 | 3 2 | 12 | 2 2 | S 2 | S 1 | verm. Nebel, Mgth | schön, Nebel | schön | |
| 26 | 10 | 33 26 | 33 36 | 12 | 33 28 | 10 | 1 6 | 3 0 | 12 | 3 1 | S 2 | S 1 | trüb, Nebel | trüb, Nebel | heiter, Nebel | Mgrth 17 |
| 27 | 5 | 32 99 | 33 27 | 8 | 33 11 | 10 | 0 7 | 3 5 | 12 | 2 0 | SO 2 | SO 2 | heiter, Morgenroth | heiter, Abendroth | heiter | Abrth 16 |
| 28 | 5 | 32 54 | 32 73 | 12 | 32 63 | 8 | —0 5 | 2 5 | 12 | 0 7 | SO 2 | O 2 | heiter | heiter, Abendroth | heiter | |
| 29 | 10 | 31 55 | 32 64 | 8 | 32 12 | 8 | 1 8 | 0 5 | 12 | —0 5 | O 2 | SO 2 | vermischt, Reif | heiter, Abendroth | heiter | |
| 30 | 5 | 30 29 | 30 36 | 8 | 30 35 | 8 | 1 5 | 1 0 | 12 | +0 1 | S 2 | SW 1 | schön, Reif, Mgrth | schön, Nebel | heiter | |
| 31 | 10 | 29 90 | 30 26 | 8 | 30 02 | 8 | 1 0 | 1 8 | 12 | 0 8 | W 1 | NNW 1 | verm. Reif, Mgroth | trüb, Nebel | trüb, feiner Regen | |
| | | Im ganzen Monate | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8ten 328,81 | 341,07 31. | 334,38 | | 8t. 50°,8 | 60,2 15t. | | 10°,8 | SW | SW | herrschend | | Anzahl der Beobb. an allen Instrum. | | | 165 |

In den Stunden-Spalten bedeuten die Antiquazahlen Vormittag, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER, Observator.

## Bemerkungen
## nach Howard's System der Wolken-Eintheilung.

Am 1. Januar früh, sehr tiefe Cirro-Stratus, bald sehr charakteristisch in Cirro-Cumulus übergehend; dann ein ganz heiterer Tag, der mit sehr starkem, fast bis zum Zenith sich verlaufenden Abendroth schloss.

Vom 2. bis 4ten. Am fast gleichförmig bedeckten Himmel, wechselten Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus mit einander; am 4. Abends hatten kurze Zeit beinahe reine Cumuli die Oberhand. Starker Nebel und Abendroth waren Begleiter. Das erste Viertel des Mondes trat am 5. daher mit trübem Wetter ein.

Vom 5. bis 10ten herrschten südliche Winde, in SW und SO wechselnd; am 11. Sturm aus SW und Regen. Am 5. deutliche Cumuli, Nachmitt. und Abends heiter. Am 6. etwas trüber Himmel, mit sehr tief ziehenden Cirris. Der Vollmond am 11. bringt trübes Wetter mit starkem Winde.

Vom 12. bis 17ten. Sehr häufige Cirri; am 12. und 13. sehr hohe, die in Cirro-Cumuli übergingen und dem Himmel ein heiteres Ansehen gaben. Am 13. Abends wurde der Stratus herrschend; Nachts stark Regen, dann Cumulo-Stratus. Am 16. NM. etwas Regen mit Schlossen vermischt. Am 17. früh mässig Schnee; Abends und Nachts bei heiterm Himmel heftiger Wind aus SW. Das letzte Mondviertel am 19. mit tiefen Cirris, denen Cumuli folgten Am 21. Am Horizont charakteristisch Stratus, sonst und folgende Tage heiter.

Am 23. mässig Regen, bei ganz bedecktem Himmel, hierauf und den folgenden Tag nach hohen Cirris heiter.

Am 24. und 25sten Cirrus in Cirro-Cumulus und reine Cumuli übergehend später, besonders näher dem Horizont, Stratus.

Vom 26. bis 31sten. Die gleichförmige Wolkendecke, mit der der Neumond am 26. Morgens eintrat, löste sich in Cumulo-Stratus; die nächsten Tage bedeckten abwechselnd Cirro-Cumuli und mässige Cirro-Stratus den heitersten Grund, Abends aber standen im Horizont ganz unverkennbar deutlich Stratus-Streifen den übrigen Theil des Himmels frei lassend, so dass bei herrschenden östl. Winden Sterne 4ter und 5ter Grösse mit blossem Auge am sehr heitern Himmel sichtbar waren. Endlich nahm am 31sten zunehmender Cirrus, der Nachmittags ums Zenith her charakteristisch Cirro-Cumulus und im Horizont Cirro-Stratus bildete, überhand und ging am Spätabend und Nachts in dichte Cumulo-Stratus über, von starken nässendem Nebel begleitet.

Charakteristik des Monats: als Wintermonat gelinde, mit trüben oft veränderlichen Tagen, mässig kalten, mehr heitern Nächten und starken Nebeln. Merkwürdig ist mässiges Morgenroth und häufiges, jeden heitern Abend begleitendes sehr starkes Abendroth.

# METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, FEBRUAR 1819.

| TAG | BAROMETER b. 10° R. STUND. | MINIMUM p. Lin. | MAXIMUM STUND. | MAXIMUM p. Lin. | MEDIUM p. Lin. | THERMOMETER STUND. | MIN. R. | MAX. R. | STUND. | MED. R. | WINDE TAGS | WINDE NACHTS | WITTERUNG VORMITTAGS | WITTERUNG NACHMITTAGS | WITTERUNG NACHTS | UEBERSICHT Zahl der Tage. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 330,12 | 10 | 330,86 | 330,47 | 8 | +1°,5 | +3°,0 | 12 | +1°,9 | W 1 | NW 1 | trüb, Regen, Nebel | verm. Abdr. Nebel | trüb | heiter 1 |
| 2 | 5 | 30 78 | 10 | 30 89 | 30 84 | 10 | 0 0 | 2 0 | 12 | 1 2 | N 1 | N 1 | trüb, Nebel | trüb, Neb. Abendr | trüb, Nebel, Schn. | schön 5 |
| 3 | 8 | 31 89 | 10 | 32 94 | 32 56 | 5 | 0 0 | 1 8 | 12 | 0 7 | SW 2 | SW 1 | schön | heiter, Abendroth | trüb | verm. 7 |
| 4 | 12 | 32 64 | 10 | 32 66 | 32 65 | 8 | 0 3 | 2 5 | 5 | 1 6 | SO 1 | OSO 2 | trüb, Schnee | trüb | heiter | trüb 17 |
| 5 | 8 | 32 66 | 10 | 33 07 | 32 87 | 10 | 0 8 | 2 5 | 12 | 1 7 | W 2 | W 2 | trüb | trüb, Abendroth | vermischt | Wind 3 |
| 6 | 10 | 32 28 | 8 | 33 31 | 32 81 | 8 | 0 0 | 2 4 | 10 | 1 8 | SO 2 | W 1 | heiter, Reif, Mgrth | trüb, Nebel, Reg. | heiter | Stürm – |
| 7 | 10 | 29 64 | 8 | 31 94 | 30 65 | 8 | 3 0 | 5 7 | 12 | 4 5 | SW 2 | SW 1 | trüb, Nebel, Regen | trüb | trüb, Regen | Nebel 13 |
| 8 | 8 | 30 55 | 8 | 32 68 | 31 58 | 8 | 0 9 | 3 2 | 12 | 2 7 | W 2 | W 2 | heit. Nebel, Mgrth | trüb, Abdr. Regen | trüb | Reif 2 |
| 9 | 8 | 34 48 | 10 | 36 79 | 36 08 | 10 | 1 4 | 2 9 | 5 | 2 2 | NW 2 | NO 2 | trüb, Nebel | trüb | heiter | Regen 8 |
| 10 | 5 | 34 31 | 8 | 36 05 | 34 98 | 8 | 2 6 | 5 8 | 12 | 4 3 | S 2 | SW 5 | vermischt, Nebel | trüb, Nebel | schön, Windstösse | Schnee 7 |
| 11 | 10 | 34 89 | 12 | 35 30 | 35 09 | 8 | 2 1 | 4 5 | 10 | 3 7 | SW 5 | SW 5 | vermischt | trüb | trüb | |
| 12 | 10 | 28 93 | 8 | 33 20 | 31 03 | 10 | 5 9 | 5 5 | 12 | 4 8 | SW 5 | SW 5 | trüb | trüb | trüb, Regen | Nächte |
| 13 | 8 | 28 37 | 10 | 29 19 | 28 78 | 10 | 1 1 | 4 5 | 12 | 2 6 | SW 5 | SW 2 | schön | schön, Regen | schön | heiter 5 |
| 14 | 8 | 30 52 | 5 | 30 88 | 30 72 | 10 | 1 2 | 2 3 | 12 | 1 7 | NW 2 | NW 3 | vermischt, Reif | trüb, Schnee | trüb, Schnee | schön 4 |
| 15 | 8 | 32 65 | 10 | 33 85 | 33 54 | 10 | 0 7 | 3 1 | 12 | 1 8 | NW 2 | NW 1 | vermischt | schön | schön, Nebel | verm. 1 |
| 16 | 8 | 34 26 | 12 | 34 45 | 34 35 | 8 | 1 0 | 2 5 | 12 | 1 9 | W 2 | still | trüb, Nebel | trüb, Nebel | trüb | trüb 18 |
| 17 | 5 | 31 57 | 8 | 33 52 | 32 71 | 8 | 0 0 | 2 2 | 12 | 1 6 | S 1 | still | vermischt, Schnee | trüb, Schn. u. Reg. | heiter, dann Regen | Wind 4 |
| 18 | 12 | 30 63 | 8 | 32 54 | 31 30 | 8 | 3 0 | 6 2 | 12 | 4 7 | S 2 | SW 1 | trüb, Regen | trüb | trüb, Nebel, Regen | Sturm 1 |
| 19 | 8 | 33 16 | 12 | 33 51 | 33 26 | 10 | 3 9 | 6 5 | 12 | 5 2 | S 2 | SO 2 | vermischt, Nebel | trüb | heiter | Nebel 9 |
| 20 | 8 | 33 83 | 10 | 34 13 | 33 92 | 8 | 2 2 | 5 8 | 12 | 4 4 | N 1 | N 1 | schön | schön, Nebel | trüb, Nebel | Reif – |
| 21 | 10 | 29 08 | 8 | 33 24 | 30 98 | 8 | 0 9 | 3 0 | 5 | 1 9 | O 1 | O 2 | trüb, etw. Schnee | trüb | trüb | Regen 5 |
| 22 | 8 | 29 91 | 12 | 32 11 | 30 78 | 10 | 1 9 | 4 5 | 12 | 3 1 | NNW 2 | N 1 | vermischt, Nebel | trüb | trüb, Nebel | Schnee 5 |
| 23 | 10 | 31 83 | 12 | 33 41 | 32 92 | 8 | 1 3 | 2 4 | 5 | 2 0 | SO 1 | still | trüb, Nebel, Duft | trüb, Nebel | trüb, Nebel | |
| 24 | 8 | 28 98 | 10 | 30 04 | 29 51 | 10 | 0 1 | 4 0 | 12 | 2 5 | NW 2 | NNW 1 | vermischt, Nebel | schön | heit., Schnee, Zod. | Mgrth 2 |
| 25 | 8 | 30 61 | 10 | 30 70 | 30 65 | 10 | 0 6 | 1 2 | 12 | 0 8 | N 2 | NW 2 | trüb, Schnee | trüb, Schnee | trüb, Schnee | Abrth 4 |
| 26 | 5 | 29 57 | 8 | 30 23 | 29 85 | 5 | 0 6 | 1 0 | 12 | 0 8 | NW 2 | NW 1 | trüb, Schn. u. Reg. | trüb, Schnee | trüb, Schn. u. Reg. | Zodia- |
| 27 | 12 | 29 66 | 10 | 29 94 | 29 75 | 10 | 0 1 | 2 0 | 12 | 1 1 | SW 1 | still | trüb, Schnee | vermischt | schön, Nebel | kallicht 1 |
| 28 | 10 | 30 05 | 12 | 30 23 | 30 14 | 8 | —0 8 | 1 4 | 12 | 0 7 | S 1 | SO 1 | vermischt, Nebel | trüb | trüb, Nebel | |

| Im ganzen Monate | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15ten 28,57 | 336,79 9t. | 331,82 | 281.0°,8 | 60,5 19t. | 2°,5 | südl. | westl. herrschend | Anzahl der Beobb. an allen Instrum. | 158 |

## Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Am 1. Februar ging völlige Bedeckung gegen Mittag in Cumulo-Stratus über, gegen Abend folgten deutliche Cumuli. Eben so wechselten mit ganzlicher Bedeckung, am 2. und 3. Cirro-Stratus und Cirro-Cumuli. Das erste Mondviertel bringt daher am 2. früh 1 Viertel auf 5 U. trübe Witterung. Am 3. Mittags charakteristisch Cumuli und Cirro-Cumuli, denen ein sehr heiterer Abend folgte. Nachts und am 4. bedeckt, früh 9 U. eine halbe Stunde lang Schnee. Am 5. Cumulo-Stratus mit sehr niedrig gehendem Cirro-Stratus. Der 6. ein charakteristischer Tag im Uebergange der einen Wolkenmodification in die andere. Am ganz heitern Himmel bildeten sich Cirri, denen Cirro-Cumuli folgten, die Mittags in Cirro-Stratus sich umwandelten und Regen gaben. Dieser ging in nässendem Nebel über, aus welchem Nachts durch einen immer minder dichten Cirrus ein ganz heiterer Himmel mit Sternen 4. bis 5. Grösse hervorging.

Am 7. und 8. Cirro und Cumulo-Stratus mit Regen wechselnd; am 8. Abends zog der Nimbus deutlich aus Westen daher. Am 9. Tags Cumulo-Stratus, Nachts am südl. Himmel wundersame in Reihen gekreiselte Cirro-Cumuli, über welche hin Cirri nach NW. sich zogen, die dem Vollmond einen farbigen Hof von etwa 8° im Durchmesser gaben.

Vom 10 bis 12. Gleichförmige Bedeckung mit Cirro-Stratibus am Horizont und Cirro-Cumulis im Zenith bei scharfem Wolkenzug u. Wind aus SW, Am 10, Nachts Windstösse. Den Vollmond am 10. um 7 U. Morgens begleitet trübes stürmisches Wetter.

Vom 13 bis 15. Selten, wie nur am 13. u. 15. Morgens, erscheinen auf kurze Zeit oben Cirro-Cumuli unter sonst den Himmel erfüllenden Cirro-Stratibus bei scharfem Wolkenzuge aus NW. Am 14. Nachts Schnee. Am 16. u. 17. durchaus bedeckt, und hierauf am 17. Schnee und Regen, mit dem um halb 10 Uhr Abends das letzte Mondsviertel eintritt und eine heitere Nacht bringt. Eben so die Wolkenarten am 18. u. 19. Am 20. Cirro-Cumuli, durch Ueberhandnahme des Cirrus in Cirro-Stratus modificirt. Nachts Schnee. Am 21. von früh ab, Schnee, dann bedeckt. Eben so am 22. u. 23. Am 24. wo Mittags der Neumond eintritt, Cirro-Stratus in Cumulos umgebildet, denen eine heitere Nacht folgte, mit schönem Zodiakallicht. Bald indess verschlang zunehmender Cirrus die Cumulos, und gab am 25. u. 26. bei ganz bed. Himmel fast unausgesetzt Schnee, mit untermischtem Regen. Am 28. früh Cirro-Cumuli von Cirris umhüllt, und dann durch Cirro-Stratus der Himmel wiederum völlig bedeckt.

m 25. ab Abends starker, Morgens schwacher Nebel. Die ersten Tage des Monats mässiges Abend- und nur am 6. u. 8. schwaches Morgenroth.

Charakteristik; trüb, feucht u. gelind mit anhalt, südl. u, westl. Winden.

# METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, MAERZ 1819.

| TAG | BAROMETER b. 10° R. STUND. | MINIMUM p. Lin. | MAXIMUM p. Lin. | STUND. | MEDIUM p. Lin. | THERMOMETER STUND. | MIN. R. | MAX. R. | STUND | MED. R. | WINDE TAGS | WINDE NACHTS | WITTERUNG VORMITTAGS | WITTERUNG NACHMITTAGS | WITTERUNG NACHTS | UEBERSICHT. Zahl der Tage. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 329,65 | 329,86 | 12 | 329,77 | 8 | +0°,8 | +30,5 | 12 | +2°,5 | SO 2 | W 2 | trüb, Nebel, Mgrth | vermischt, Nebel | trüb, Nebel | heiter 1 |
| 2 | 5 | 29 89 | 30 05 | 12 | 29 93 | 10 | 1 0 | 2 5 | 12 | 1 8 | NW 2 | NW 1 | trüb, Nebel | vermischt, Nebel | trüb, Nebel | schön 5 |
| 3 | 12 | 29 98 | 30 58 | 10 | 30 22 | 10 | 0 8 | 2 8 | 12 | 1 5 | N 2 | N 0 | trüb | trüb | trüb, Nebel | verm. 1 |
| 4 | 8 | 30 43 | 33 46 | 10 | 32 22 | 8 | 0 8 | 2 6 | 12 | 1 7 | NW 2 | NW 1 | trüb | trüb, Abendroth | trüb | trüb 24 |
| 5 | 10 | 33 48 | 33 54 | 8 | 33 46 | 8 | 1 0 | 2 6 | 12 | 1 9 | NW 1 | still | trüb, Nebel | trüb, Neb. Abendr | trüb | Wind 19 |
| 6 | 8 | 33 26 | 34 03 | 10 | 33 65 | 10 | 1 2 | 4 0 | 12 | 2 7 | SO 2 | still | trüb, Nebel | verm. Neb. Abndr | heiter | Sturm 3 |
| 7 | 8 | 34 75 | 35 50 | 10 | 35 06 | 10 | 0 0 | 4 2 | 12 | 1 7 | NW 2 | NW 1 | schön, Nebel | verm. Nebel, Abdr | trüb, Nebel | Nebel 16 |
| 8 | 8 | 35 65 | 36 01 | 10 | 35 89 | 10 | 0 8 | 5 8 | 12 | 2 0 | SO 2 | O 1 | trüb, Nebel | heit. Neb. Abendr | heiter, etw. Nebel | Reif 1 |
| 9 | 5 | 35 26 | 35 43 | 12 | 35 34 | 8 | —0 3 | 5 9 | 5 | 1 9 | NW 2 | NW 3 | trüb, Reif, Nebel | verm. Nebel, Abdr | trüb, Nebel | Schloss. 2 |
| 10 | 5 | 34 80 | 35 31 | 8 | 35 25 | 8 | +4 0 | 7 1 | 5 | 5 4 | W 5 | W 2 | vermischt | schön, Abendroth | heiter | Regen 11 |
| 11 | 12 | 33 94 | 34 18 | 10 | 34 02 | 10 | 4 1 | 6 0 | 12 | 4 8 | NW 2 | NW 3 | trüb | trüb, Regen | trüb | Schnee 9 |
| 12 | 12 | 33 60 | 34 51 | 10 | 33 97 | 10 | 2 6 | 3 0 | 12 | 5 3 | NW 3 4 | NW 3 | trüb, Regen | vermischt | trüb, Regen | |
| 13 | 8 | 35 83 | 37 01 | 10 | 36 59 | 8 | 2 8 | 5 0 | 5 | 3 8 | NW 2 | NW 2 | trüb | trüb | trüb, Regen | Nächte |
| 14 | 8 | 37 49 | 37 71 | 10 | 37 62 | 10 | 4 4 | 6 8 | 12 | 5 6 | NW 2 | NW 1 | trüb | trüb | trüb, Nebel | heiter 6 |
| 15 | 10 | 37 46 | 37 52 | 12 | 37 50 | 10 | 1 9 | 4 8 | 5 | 3 7 | S u. W 1 | NO 1 | trüb, Nebel | trüb | heiter, Nebel | schön — |
| 16 | 10 | 35 04 | 37 00 | 8 | 35 99 | 8 | 1 3 | 8 5 | 12 | 6 2 | S 2 | SW 2 | heit., Nebel, Mgth | schön, dann Regen | heiter | verm. 2 |
| 17 | 10 | 31 74 | 32 26 | 8 | 32 01 | 10 | 0 8 | 2 6 | 5 | 2 8 | NW 2 | NW 3 | str. Rg. Schl. u. Schn | trüb, Reg. u. Schn. | trüb, Reg. u. Schn. | trüb 23 |
| 18 | 8 | 31 00 | 33 87 | 10 | 32 42 | 8 | 1 9 | 3 2 | 12 | 2 6 | NW 3 4 | NW 3 | trüb, Reg. u. Schn. | trüb | trüb | Wind 23 |
| 19 | 6 | 29 76 | 34 15 | 8 | 33 68 | 8 | 1 9 | 3 8 | 12 | 2 9 | SW 1 | S 1 | trüb, Nebel | vermischt, Abroth | trüb, Regen | Sturm — |
| 20 | 5 | 26 55 | 27 42 | 8 | 26 88 | 10 | 3 0 | 5 0 | 12 | 3 8 | SW 2 | S 2 | trüb, Regen | vm., Reg., Schloss. | trüb, Nebel, Regen | Nebel 13 |
| 21 | 8 | 28 00 | 29 99 | 10 | 29 13 | 8 | 2 7 | 4 6 | 12 | 3 3 | S 1 | W 1 | trüb, Nebel | vermischt | trüb | Reif — |
| 22 | 8 | 31 52 | 32 71 | 10 | 32 12 | 8 | 1 8 | 3 0 | 12 | 2 4 | NW 2 | NW 1 | trüb, Reg. u. Schn. | vermischt | trüb, Nebel | Schloss. — |
| 23 | 10 | 32 23 | 33 28 | 12 | 32 96 | 10 | 1 6 | 5 9 | 12 | 3 0 | NNW 1 | still | trüb, Nebel | trüb, Reg. u. Schn. | vermischt | Regen 9 |
| 24 | 10 | 32 26 | 33 52 | 8 | 33 07 | 8 | 2 0 | 6 4 | 12 | 5 0 | S 2 | S 1 | heit., Nebel, Mgth | schön, dann Regen | trüb | Schnee 2 |
| 25 | 10 | 31 74 | 32 67 | 8 | 32 25 | 8 | 5 6 | 8 6 | 12 | 7 0 | SSO 1 | W 1 | trüb, Nebel | trüb, Reg., Nebel | trüb, Nebel, Regen | |
| 26 | 8 | 31 87 | 34 06 | 10 | 32 92 | 10 | 4 2 | 7 0 | 12 | 5 6 | W 2 3 | W 1 | trüb, Nebel | vermischt | vermischt | Mgrth 2 |
| 27 | 10 | 33 44 | 34 42 | 12 | 33 85 | 8 | 3 2 | 5 8 | 12 | 4 9 | W 2 3 | W 2 | schön | trüb | trüb | Abrth 10 |
| 28 | 5 | 33 94 | 34 08 | 8 | 34 01 | 8 | 3 5 | 7 4 | 12 | 6 7 | W 2 | W 2 | trüb | trüb, Regen | trüb, Regen | |
| 29 | 10 | 32 99 | 33 74 | 5 | 33 44 | 10 | 8 1 | 12 1 | 12 | 10 0 | W 2 1 | W 3 2 | schön | schön, Abdr. Neb. | heit., Nebel, Regen | |
| 30 | 8 | 33 61 | 34 65 | 5 | 34 27 | 8 | 7 1 | 9 4 | 12 | 8 5 | W 3 4 | W 2 | trüb | trüb | trüb, etw. Regen | |
| 31 | 8 | 34 59 | 35 43 | 10 | 35 04 | 10 | 8 2 | 10 0 | 12 | 8 9 | W 2 3 | W 2 | trüb | trüb | trüb | |

| Im ganzen Monate | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| soten 326,55 | 337,71 141. | 335,57 | 9t. 0°,3 | 12°,1 29t. | 4°,2 | NW u. W | überhaupt westl. herrschend | Anzahl der Beobb. an allen Instrum. | 179 |

WINKLER, Observator.

## Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 5. März. Durchaus bedeckter Himmel löste sich in Cumulo-Stratus auf, unter denen selten Cirro-Stratus sich zeigte, hierbei Mögrth, besonders aber Abends starker Nebel, nur schwaches Morgen- u. Abendroth bei herrschendem laut starkem Westwinde. Das erste Mondviertel am 5, halb 10 U. Abends tritt daher mit trübem windigem Wetter ein.

Den 4. u. 5. Annäherung zu Cumulis, doch Cumulo-Stratus herrschend, starker Wolkenzug, nahe gegen den Wind starkes Abendroth.

Vom 6. bis 10. Den 6. 8. 10. nach heiterer Nacht bedeckt, dann Cumulo-Stratus u. Cirro-Stratus, die Abends spät in Cirris wurden. Den 7. u. 9. Cirri, durch Cummulos und Cumulo-Stratus in stetige Bedeckung übergehend, Nebel u. Abendroth, am 9. starker Reif, Nachts starker NWwind.

Vom 11. bis 15. Den 11. durchaus bedeckt. Der volle Mond um 12 U. Nachts tritt mit trübem stürmischen Wetter ein. Den 12. Cumulo-Stratus mit scharfem Zuge aus NW vor dem Winde her, Nachmitt. bis spät Abends feiner Regen bei starken NW Winden mit Stössen. Den 13. mit Cumulo-Stratibus besetzt, früh tiefer Cirr.-Strat. aus NW ziehend und dann etwas Regen. Den 14. durchaus bedeckt. Den 15. Cum.-Strat. in Cirr.-Strat. übergehend, und hierauf nach vielen Cirris eine heitere Nacht mit etwas Nebel.

Vom 16 bis 20. Am 16. früh ganz heiter, doch starkes Morgenroth u. Nebel, dann Cirri, die in Cumulus-ähnliche Anhäufungen übergehen, und bald Cirro-Stratus herrschen machen. Diese senken sich zum Horizont und es erfolgt eine heitere Nacht mit heftigen Windstössen aus NW. Der 17. ausgezeichnet durch Unwetter. Cumulo-Stratus herrschend mit fortziehendem Nimbus, starker Wolkenzug aus NW bei heftigem Winde daher; Schnee u. Regen vermischt, kieseln sich besonders Nachmittags so, dass die Windfahne mehrere Mal hintereinander 360° durchläuft. Den 18. ebenso, Schnee u. Regen, jedoch minder heftiger Wind. Auch am 19. bedeckt, Abends indessen die Decke in Cirro-Cumulos mit vielen Cirris sich lösend, doch um 10 U. Regen. Wie die vorigen Mondphasen tritt auch das letzte Mondviertel um 5 U. 36' Morgens bei trübem Wetter ein mit Regen u. Wind. Den 20. bedeckt mit kaum sich zeigenden Cumulo-Stratus. Sehr charakteristisch fortziehende Nimbi bei Mittags 1 Viertelst. u. Abends 2 St. lang anhaltendem Regen.

Vom 21 bis 25. Den 21. bedeckt, indess Annäherung zu Cumulis, Nachm. 1 U. Regen. Eben so am 22., wo Morgens 2 U. Regen u. Schnee. Den 23. gehen die den Vorm. über herrschenden Cumulo-Stratus Nachm. oben in Cirros u. am Horizont in Cumulos über. Um 5 U. ist 1 halbe St. lang Regen. Am 24. bildeten sich am heitern Himmel von Morgen her mit etwas Nebel u. Morgenroth sehr charakterist, Cumuli, bald aber häuften an diesen Cirri sich an, wodurch am Nachm. Cumulo-Stratus herrschend wurden, und Nachts ein völlig bedeckter Himmel entstand. Den 25. einige Cumulo-Stratus mit etwas Regen Nachm. und sehr tief ziehenden Cirro-Stratibus.

Vom 26 bis 31. Den 26. Cirro-Stratus mit hervortretenden Cumulis, Mitt. heftiger NWwind. Der Neumond um 0 1 Viertel U. Morgens tritt mit mehr zum Trüben sich neigender Witterung nach kurz vorhergegangenem starken Wwd ein. Den 27. Morgens oben heiter und aus W Cirri scharf darüber hinziehend, Nachm. Cirro-Stratus, Nachts völlig bedeckt. Den 28. durchaus bedeckt, Nachts stark Regen bei starkem Wwind. Den 29. verbreiteten sich über blauem Grund weithin Cirri in grossen Aesten und zeigten hin und wieder Cirro-Cumuli-ähnliche Absonderungen, die gegen Abend in Cirro-Stratus übergehend auf den Horizont sich niedersenkten und eine herrliche Nacht herbeiführten. Den 30. bedeckt, bisweilen in Cumulo-Stratus sich lösend, früh 1 St. lang und Abends etwas Regen. Ebenso den 31. durchaus bedeckt mit etwas gelindem Regen Vormittags.

Charakteristik: trüb, feucht und veränderlich mit starken westl. Winden und vielem aber nicht dichtem Nebel.

# METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE, APRIL 1819.

| TAG | BAROMETER b. 10° R. STUND. | MINIMUM p. Lin. | MAXIMUM p. Lin. | STUND. | MEDIUM p. Lin. | THERMOMETER STUND. | MIN. R. | MAX. R. | STUND. | MED. R. | WINDE TAGS | WINDE NACHTS | WITTERUNG VORMITTAGS | WITTERUNG NACHMITTAGS | WITTERUNG NACHTS | UEBERSICHT. Zahl der Tage. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 335,40 | 335,55 | 12 | 335,44 | 10 | +7°,1 | +10°,7 | 12 | +9°,3 | W 2 3 | W 2 | trüb, Nebel | trüb | trüb | heiter 3 |
| 2 | 12 | 33 88 | 34 61 | 10 | 34 26 | 10 | 4 8 | 8 7 | 12 | 7 2 | WNW 3 | NW 2 | trüb, Regen | trüb, Regen, Abdr. | schön | schön 4 |
| 3 | 6 | 31 95 | 34 52 | 8 | 33 55 | 10 | 1 4 | 6 9 | 12 | 4 4 | NW 2 | NW 2 3 | trüb, Nebel | trüb, stark Regen | heiter | verm. 8 |
| 4 | 8 | 33 98 | 38 04 | 12 | 37 02 | 8 | 3 0 | 5 0 | 12 | 4 1 | Nu. NW 2 | NW 2 | trüb | vermischt, Abroth | vermischt | trüb 12 |
| 5 | 6 | 33 79 | 36 16 | 8 | 34 84 | 8 | 3 4 | 6 9 | 12 | 4 7 | W 2 | W 2 | schön | trüb, Abendroth | schön | Wind 8 |
| 6 | 8 | 33 21 | 34 65 | 10 | 34 17 | 10 | 2 8 | 6 9 | 12 | 4 7 | W 2 | S 2 | vermischt | schön, Abendroth | trüb, Nebel | Sturm – |
| 7 | 5 | 33 77 | 36 19 | 10 | 35 88 | 10 | 1 2 | 7 9 | 5 | 5 0 | SO 2 | SO 2 | heit., Mgth, Nebel | heiter, Abendroth | heiter, Nebel | Nebel 8 |
| 8 | 8 | 36 42 | 36 64 | 12 | 36 53 | 10 | 2 5 | 8 0 | 5 | 5 5 | SO 2 | O 2 | heit., Mgth, Nebel | heiter, Abendroth | heiter | Reif – |
| 9 | 10 | 34 32 | 36 42 | 8 | 35 38 | 8 | 1 5 | 9 0 | 5 | 5 8 | O 2 | still | vermischt, Nebel | schön, Abendroth | schön, Nebel | Regen 10 |
| 10 | 10 | 33 50 | 34 40 | 12 | 33 95 | 8 | 4 8 | 9 8 | 5 | 7 3 | NNW 1 | W 1 | vermischt | schön, Abdr. Neb. | vermischt | Schnee – |
| 11 | 6 | 29 85 | 31 71 | 7 | 30 61 | 7 | 3 4 | 14 4 | 6 | 9 9 | SSW 2 | SSW 2 | heiter, Nebel | heit., Abendr., Neb | heiter, Nebel | Schloss. 1 |
| 12 | 6 | 29 96 | 30 10 | 12 | 30 03 | 10 | 7 2 | 17 2 | 12 | 12 2 | SSW 2 | SSW 2 | heiter, Nebel | heit., Abdr., Nebel | heiter, Nebel | Gewitt. 1 |
| 13 | 6 | 29 63 | 29 80 | 7 | 29 72 | 7 | 6 8 | 16 6 | 12 | 12 4 | SSW 1 | W 5 4 | heiter, Mgth, Neb, | vermischt | schön, dann Regen | |
| 14 | 10 | 32 03 | 32 58 | 12 | 32 18 | 7 | 8 0 | 12 8 | 6 | 10 5 | W 2 5 | SW 2 | vermischt | heiter | vermischt | Nächte |
| 15 | 12 | 31 29 | 31 31 | 7 | 31 30 | 7 | 7 6 | 13 1 | 12 | 10 6 | SW 5 | SW 2 | trüb | heiter | heiter | heiter 6 |
| 16 | 6 | 29 30 | 30 65 | 7 | 29 85 | 7 | 7 6 | 16 9 | 12 | 12 9 | SO 1 | SO 1 | vermischt | schön | vermischt | schön 7 |
| 17 | 7 | 31 67 | 32 81 | 10 | 33 49 | 7 | 8 1 | 15 4 | 6 | 12 1 | SW 2 | SW 2 | schön | heiter, Abendroth | schön | verm. 10 |
| 18 | 7 | 32 22 | 34 03 | 12 | 33 79 | 10 | 9 6 | 17 4 | 7 | 13 5 | SW 2 5 | still | vermischt | schön | vermischt | trüb 7 |
| 19 | 7 | 33 60 | 33 90 | 10 | 33 71 | 10 | 9 2 | 11 9 | 12 | 10 2 | SW 1 | SW 1 | trüb | trüb, Regen | vermischt, Regen | Wind 2 |
| 20 | 6 | 33 24 | 33 75 | 7 | 33 50 | 7 | 8 7 | 11 9 | 12 | 9 9 | SW 1 5 | SW 1 | trüb, Regen | trüb, Rg. dann Abr | trüb | Sturm 1 |
| 21 | 10 | 32 39 | 33 57 | 7 | 33 02 | 10 | 10 5 | 14 5 | 12 | 12 2 | SW 2 5 | SW 2 | schön | trüb, Reg., Donner | vermischt, Regen | Nebel 6 |
| 22 | 6 | 31 75 | 32 02 | 10 | 31 92 | 10 | 6 8 | 12 9 | 12 | 9 5 | SW 2 5 | NO 2 | trüb, Regen | schön | trüb, Regen | Reif – |
| 23 | 7 | 32 57 | 33 56 | 10 | 33 08 | 10 | 4 0 | 7 6 | 12 | 6 2 | NO 2 | still | trüb, Regen | trüb | schön | Regen 4 |
| 24 | 10 | 32 25 | 33 21 | 7 | 32 72 | 7 | 2 8 | 7 9 | 6 | 5 8 | O 2 | NO 1 | trüb | trüb | trüb, Nebel | Schnee – |
| 25 | 7 | 31 63 | 35 13 | 10 | 32 53 | 10 | 4 9 | 7 2 | 12 | 5 8 | NO 2 | NO 2 | trüb, Regen | trüb | vermischt | Schloss. – |
| 26 | 12 | 33 00 | 35 66 | 10 | 34 16 | 7 | 1 2 | 6 1 | 12 | 3 3 | NNO 2 3 | NO 2 3 | vrm., etw. Schloss, | schön, Regen | schön | Gewitt. – |
| 27 | 10 | 36 59 | 36 82 | 12 | 36 69 | 7 | 0 2 | 6 4 | 12 | 4 1 | NO 2 | still | heiter | schön, Abendroth | vermischt | |
| 28 | 7 | 36 90 | 37 30 | 6 | 37 16 | 7 | 5 1 | 6 9 | 6 | 5 6 | NO 1 2 | NNO 1 | schön | trüb, Abendroth | trüb | Mgrth 5 |
| 29 | 10 | 36 15 | 37 08 | 7 | 36 57 | 10 | 4 0 | 6 7 | 12 | 5 2 | O 2 | O 2 | vermischt | trüb, Regen | trüb | Abrth 12 |
| 30 | 6 | 34 99 | 35 35 | 7 | 35 18 | 7 | 4 1 | 8 8 | 12 | 6 5 | O 2 | O 2 | schön | trüb, etw. Regen | vermischt | |

| Im ganzen Monate | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16ten 329,50 | 338,06 4t. | 333,73 | 27t. 0°,2 | 17°,4 18t. | 7°,7 | SW | überhaupt westl. herrschend | Anzahl der Beobb. an allen Instrum. | 176 |

WINKLER. Observator.

## Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 5. April. Cumulo-Stratus allein herrschend, bei stetem Zuge aus NW; am 2. von 11 bis 2 U. feiner unterbrochener, und am 3. von 5 bis 7 U. starker Regen, dann eine heitere Nacht. Das erste Mondviertel am 4. Abends mit trübem, regnichtem Wetter.

Den 4. und 5. gehen die den Himmel wiederum bedeckenden Cumulo-Stratus am Tage in Cumulus-ähnliche Anhäufungen über, mit vielen Cirris an den Kanten, und verschwinden dann in Cirro-Stratus gewandelt, um eine heitere Nacht folgen zu lassen. Abends stark roth.

Den 6. durch Cirros verbundene Cirro-Stratus gehen in Cumulos über, die mit Cirris sich vollends überziehen und Nachts eine gleichmässige Bedeckung bilden; Abends stark purpurroth.

Den 7. und 8. heiter; nur einzelne meist lang gestreifte Cirri erzeugen sich bisweilen, im Horizont aber schmale Cirr.-Strat. bei starkem Abendroth.

Den 10. viel Cirri Tags, Nachts dünn durch Cirros verschleierter Himmel; der Vollmond Mittags hat heitere Witterung im Gefolge.

Den 11 bis 15. Die beiden ersten Tage ganz heiter, nur Mittags einige Cirri auch wol Cirr.-Strat. im Horizont; Abendroth und etwas Nebel; am 13. aber gehen die Cirri in Cirro-Stratus über und bedecken den Himmel ganz. Abends zunehmender Wwind, Nachts Sturm und Regen.

Merkwürdig war am 13. die Wolkenbildung. Am westl. Himmel standen auf rings heiterm blauen Grunde einige kleine Cirro-Stratus, diese lösten sich allmählig auf und verschwanden, dann zeigten sie sich wieder, häuften sich an und theilten sich von einander, ohne bei ganz ruhiger Luft ihre Stelle zu ändern; an mehrern Stellen dauerte das den ganzen Nachmittag fort.

Den 14. und 15. wechseln Tags über alle Wolkenmodifikationen und lassen sehr heitere warme Nächte folgen.

Den 16. und 18. Cirro-Cumuli mit grossen Cirrus-Streifen, die früh über den ganzen Himmel verbreitet sind, ziehen sich in Cirro-Stratus am Horizont zurück, und lassen in vielen heitern Stellen Nachts Sterne meist aller Grössen sichtbar werden. Das letzte Mondviertel am 17, gegen Mittag stellt sich mit schönem Wetter ein.

Den 19. und 20. Cum.-Strat. mit tiefer ziehenden Cirro-Stratibus. Am 19. Nachmittags feiner, und Abends 1 halbe St. lang starker Regen. Am 20. Nachmittags ziehender Nimbus in O und um 5 U. 1 halbe St. lang starker Regen; Nachts ganz bedeckt.

Den 21. Cirri in Cirro-Stratus, die bisweilen Cumulos zeigen, sich wandelnd, gehen Abends in ein zusammenhängendes Ganze über; Nmittags 5 U. ferner Donner in SW, um 6 U. schwacher Regen.

Den 22. und 23. Am 22. herrschen Cumulo-Stratus, Nmittags treten einige Cumuli auf kurze Zeit hervor; Abends bedeckt, und um 7 U. anhaltend starker Regen. Den 23. noch bedeckt, und um 8 U. früh etwas Regen, dann durch Cumulo-Stratus u. Cirro-Stratus sich aufhellend. Die Nacht sternhell.

Den 24. und 25. bedeckt und Cumulo-Stratus. Den 24. starker Nebel, den 25. von 5 bis halb 9 U. anhaltend starker Regen, dann eine heitere Nacht. Der Neumond am 24. stellt sich mit trübem regnichten Wetter ein.

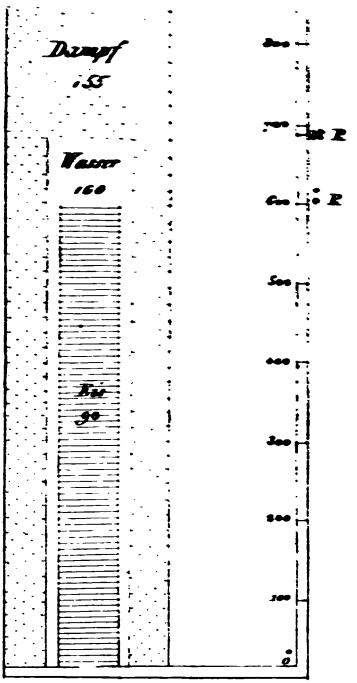
Den 26. wechseln alle Modifikationen, um 10 U. früh etwas Schlossen; die Nacht heiter mit etwas Cirro-Stratus im Horizont; — bedeutender Frost.

Den 27. und 28. heitere Morgen, am Tage mit Cumulo-Stratus bedeckt, die wechselweise in Cumulos mit vielen Cirris sich umbildeten.

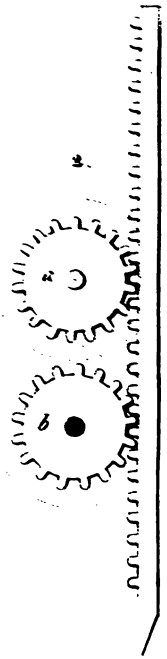
Den 29. und 30. Cumulo-Stratus bedeckten den Himmel, und nur Morgens zeigen sich dichte Cirri und Cirro-Cumuli.

Charakteristik: im Ganzen warm mit einzelnen kalten Nächten und starken westl. Winden, bei stetem Wechsel der Witterung; ausgezeichnet durch 1 Gewitter.

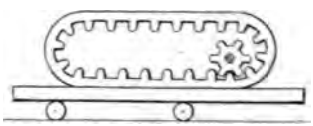
1.




2.



3.



NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS